

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

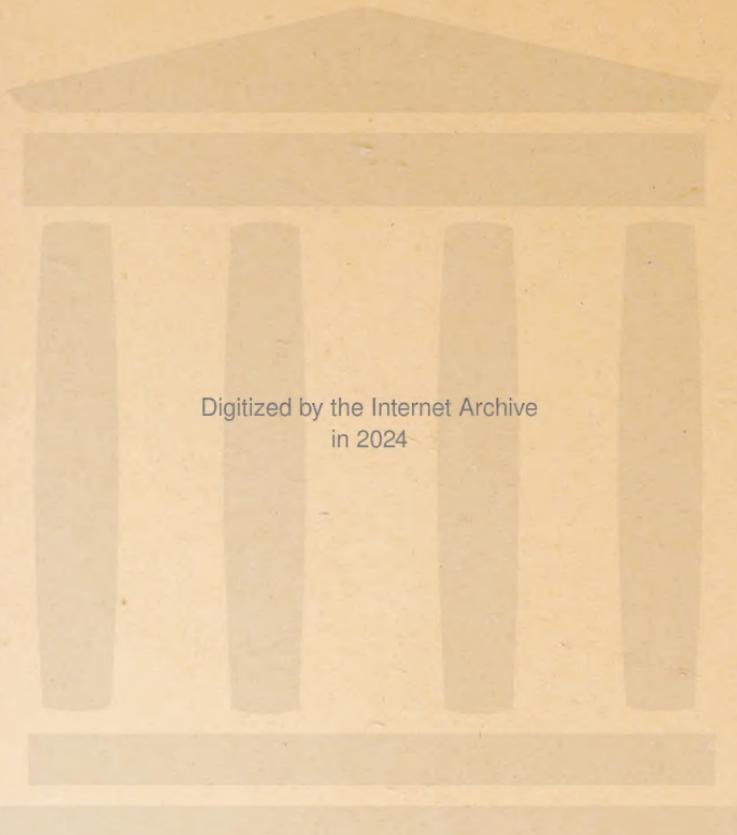
DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HUND, M. v. LAUE  
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE  
F. TRENELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF



Digitized by the Internet Archive  
in 2024

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.  
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 36

Mai 1957

Heft 5

## I. Allgemeines

4185 **E. H. S. Burhop.** *Physics in modern China.* Nature, Lond. **178**, 184—185, 1956, Nr. 4526. (28. Juli.) (London, Univ. Coll.) Weidemann.

4186 \***B. Koekel.** *Darstellungstheoretische Behandlung einfacher wellenmechanischer Probleme.* Mit 28 Abb., 6 Tafeln u. 232 S. Leipzig, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1955. Geb. 18,50 DM. Gruppentheoretische Methoden in der Quantenmechanik werden mit zahlreichen Beispielen für Physiker verständlich dargestellt. — Inhalt: 1. Grundbeziehungen der nichtrelativistischen Wellenmechanik. 2. Eigenfunktionen und Eigenwerte in einfachen Fällen. 3. Gruppen. 4. Darstellungen. 5. Matrizen. 6. Lineare Transformationen. 7. Eindeutige Darstellungen der Drehgruppe des dreidimensionalen Raumes. 8. Physikalische Anwendungen. 9. Miteinander vertauschbare Gruppen linearer Transformationen. 10. Der Elektronenspin. 11. Nicht eindeutige Darstellungen der Drehgruppe. 12. Das PAULI-Prinzip. 13. Der ZEEMAN-Effekt. Anhang: Namen- und Sachverzeichnis.

Schön.

4187 \***H. Graewe und M. Graewe.** *Mathematik. Band I. Arithmetik und Algebra, Lösungsheft.* Mit 103 Abb., 74 S. Leipzig, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1955. Kart. 11,70 DM. Enthält die Lösungen der im ersten Band gestellten Aufgaben.

Schön.

4188 \***Grimsehl.** *Lehrbuch der Physik. Dritter Band. Optik.* Herausgegeben von W. SCHALLREUTER. Dreizehnte Auflage. Mit 455 Abb., zwei farbigen Tafeln, VII u. 342 S. Leipzig, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1955. Lw. 12,50 DM. In der 13. Auflage sind nur kleine Änderungen und Korrekturen vorgenommen. (Der Abschnitt Phosphoreszenz sollte überarbeitet werden. D. Ref.) — Inhalt: 1. Ausbreitung des Lichts. 2. Intensität des Lichts. 3. Brechung des Lichts. 4. Beugung und Interferenz. 5. Polarisation. 6. Die optischen Instrumente. 7. Entstehung und spektrale Eigenschaften. 8. Elektrodynamik bewegter Systeme. 9. Physiologische Optik. Anhang. Namen-, Sachverzeichnis.

Schön.

4189 \***Gerhard Klages.** *Einführung in die Mikrowellenphysik.* Wissenschaftliche Forschungsberichte, naturwissenschaftliche Reihe, Band 64. Mit 135 Abb., XII u. 279 S. Darmstadt, Verlag von Dr. Dietrich Steinkopff, 1956. Brosch. 24,— DM. Geb. 31,— DM. Die einführende Darstellung wendet sich an den weiten Kreis vom Physiker bis zum Chemiker, Biologen und Mediziner. — Inhalt: 1. Leitungs-

wellen. 2. Hohlrohrwellen. 3. Resonanzkreise. 4. Erzeugung und Nachweis. 5. Meßgeräte und -methoden. 6. Mikrowellenstrahler. Literatur. Sachregister. Schöön.

**4190** \***Wilhelm Blaschke.** *Kreis und Kugel.* 2. durchgesehene und verbesserte Auflage. Mit 27 Abb., VIII u. 167 S. Berlin, Walter de Gruyter & Co., 1956. Lw. 18,60 DM. Trotz der seit dem Erscheinen der ersten Auflage vergangenen 40 Jahre wurde im wesentlichen die frühere Form beibehalten, jedoch die neuere Entwicklung berücksichtigt. — Inhalt: 1. Die Minimumeigenschaft des Kreises. 2. Die Minimumeigenschaft der Kugel. 3. Ergebnisse über konvexe Körper von SCHWARZ, BRUNN und MINKOWSKI. 4. Neue Aufgaben über Extreme bei konvexen Körpern. Anhang: Ausblick auf weitere Untersuchungen über konvexe Körper. Sach-, Namenverzeichnis. Schöön.

**4191** \***Gerhard Heber und Gerhard Weber.** *Grundlagen der modernen Quantenphysik. Teil I. Quantenmechanik.* Mathematisch-Naturwissenschaftliche Bibliothek Mit 24 Abb., VI u. 146 S. Leipzig, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1956. Geb. 7,50 DM. Die wichtigsten experimentellen Grundlagen und die wesentlichen theoretischen Begriffsbildungen werden dargestellt. — Inhalt: 1. Dualismus des Lichts. 2. Dualismus der Materie. 3. Vereinigung von Teilchen- und Wellenbild der Materie für feste Partikelzahl. 4. Der Spin des Elektrons. Literatur-, Namen-, Sachverzeichnis. Schöön.

**4192** \***A. Rau und G. Schumann.** *Physikalisches Praktikum für Studierende der Medizin.* Mit 120 Abb., XI u. 216 S. Leipzig, VEB Georg Thieme, 1956. Lw. 18,95 DM. Die Versuche sind so ausgesucht, daß sie den Mediziner in die physikalische Meßmethodik einführen, und daß sie ihm eine Verbindung zu seiner späteren praktischen Tätigkeit vermitteln. — Inhalt: Auswertung von Meßergebnissen — Fehlerrechnung. Mechanik. Wärmelehre. Optik. Elektrizitätslehre. Tabellen. Sachverzeichnis. Schöön.

**4193** \***E. I. Adirowitsch.** *Einige Fragen zur Theorie der Lumineszenz der Kristalle.* Übersetzt aus dem Russischen von HELMUT VOGEL. Mit 123 Abb., XII u. 248 S. Berlin, Akademie-Verlag, 1953. Das Buch ist der erste Versuch einer theoretischen Monographie über Kristallphosphore. — Inhalt: 1. Die Lumineszenz und die Gesetze der spektralen Umwandlung des Lichts. 2. Überblick über die Geschichte der Kristallumineszenzforschung. 3. Grundzüge des Bändermodells der Kristalle. 4. Das elementare Abklinggesetz für die Lumineszenz der Kristallphosphore. 5. Die beiden Mechanismen der Lichtabsorption in Kristallen und das Bändermodell der Kristallphosphore. 6. Die Haftterme und das Problem der strahlunglosen Elektronenübergänge. 7. Halbleiter und optische Vorgänge in Kristallphosphoren. Literatur. Schöön.

**4194** **S. I. Pekar.** *Untersuchungen über die Elektronentheorie der Kristalle.* Aus dem Russischen übersetzt von HELMUT VOGEL. VIII u. 184 S. Berlin, Akademie-Verlag, 1954. Lw. 13,— DM. Vf. gibt in dieser Monographie eine systematische Zusammenstellung seiner Arbeiten über die Theorie der Polaronen und der lokalisierten Elektronenzustände in Kristallen. — Inhalt: 1. Einleitung. 2. Polaronentheorie mit klassischer Behandlung der Ionenbewegung. 3. Polaronentheorie mit quantenmechanischer Behandlung der Ionenbewegung. 4. Theorie der F-Zentren und F'-Zentren mit klassischer Behandlung der Ionenbewegung. 5. Theorie der F-Zentren mit quantenmechanischer Behandlung der Ionenbewegung. 6. Vergleich von Theorie und Experiment. Anwendung der Theorie

auf reale Kristalle. Anhang: Versuch einer Behandlung der Polaronen unter der Annahme einer schwachen Wechselwirkung des Elektrons mit den Polarisations-  
schwingungen. Literatur. Schön.

**4195 \*H. Haaleck.** *Physik des Erdinneren.* Mit 27 Abb., VIII u. 183 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., 1954. Geb. 15,— DM. Es wird in verständlicher Weise über den Stand unserer Kenntnisse des Erdinneren berichtet. — Inhalt: Grundbegriffe. 1. Die aus geodätischen Messungen abzuleitenden Eigenschaften des Erdkörpers. 2. Die aus astronomischen Beobachtungen sich ergebenden Trägheitsmomente der Erde. 3. Die zeitlichen Schwan-  
kungen von Größe und Richtung der Schwerkraft. 4. Die für die Erforschung des tiefen Erdinneren wichtigsten Ergebnisse der Seismophysik. 5. Die Dichte-  
verteilung im Erdinneren. 6. Schwerkraft, Druck, elastische und viskose Eigen-  
schaften als Funktion der Tiefe. 7. Der Wärmehaushalt des Erdballs. 8. Die stoff-  
liche Zusammensetzung der Erde. 9. Die Konstitution der Erdkruste. 10. Der  
Magnetismus des festen Erdkörpers. Verzeichnis geophysikalischer Konstanten  
und Größen. Schön.

**4196 \*Werner Brügel.** *Einführung in die Ultrarotspektroskopie.* Wissenschaftliche Forschungsberichte, naturwiss. Reihe, Bd. 62. Mit 140 Abb., XII u. 366 S. Darmstadt, Verlag von Dr. Dietrich Steinkopff, 1954. Brosch. 46,— DM, geb. 49,— DM. Das Buch ist als Einführung für die Chemiker geschrieben, die sich der Ultrarotspektroskopie als Forschungs- und Analysenmethode zuwenden wollen. — Inhalt:  
I. Grundzüge der Theorie der ultravioletten Spektren im Gaszustand (Quantentheoretische Grundlagen, zweiatomige Moleküle, Symmetrieeigenschaften von Molekülen und Schwingungen, Rotationsspektren, Schwingungen und Schwingungsspektren, Rotationsschwingungsspektren, Ultrarotspektren von Flüssigkeiten und Festkörpern). II. Apparative Ausrüstung und präparative Technik der Ultrarotspektroskopie (Strahlungsquellen, Monochromatoren, Strahlungsempfänger, Spektrometer, Ultrarotgeräte ohne spektrale Zerlegung, Präparation der Proben). III. Methoden der praktischen Ultrarotspektroskopie (Konstitutionsaufklärung, qualitative und quantitative Analyse, Reflexions- und Polarisationsmessungen). IV. Ergebnisse und Anwendungen (Ultrarotspektren wichtiger Stoffgruppen, ausgewählte einfache Moleküle, hochmolekulare Substanzen, anorganische Substanzen, spezielle Effekte und Anwendungen). Literatur-, Sachverzeichnis. Schön.

**4197 \*Joachim Dosse.** *Der Transistor, ein neues Verstärkerelement.* Mit 44 Abb., 4 Farbtafeln u. 109 S. Berlin, München, Siemens & Halske Aktiengesellschaft, 1955. Eine leicht verständliche Einführung in die Technik des Transistors. — Inhalt: 1. Vorgeschichte. 2. Wirkungsweise. 3. Entwicklungsformen. 4. Technische Eigenschaften. 5. Schaltungen. Schrifttum. Sachverzeichnis. Schön.

**4198 \*Friedrich Hauser.** *Das Arbeiten mit auffallendem Licht in der Mikroskopie.* Mit 92 Abb., VIII u. 133 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, 1956. Geb. 22,— DM. Eine Neubearbeitung eines 1938 erschienenen Beitrags im Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, in die jetzt auch die Metall- und Erzmikroskopie eingeschlossen wurde. — Inhalt: 1. Grundlagen. 2. Objektive für die Auflichtmikroskopie. 3. Zur Theorie der Auflichtmikroskopie. 4. Gruppierung der Beleuchtungsanordnungen für auffallendes Licht. 5. Projektion im auffallenden Licht. 6. Lichtquellen. 7. Lichtarten. 8. Kombination verschiedener Beleuchtungsarten. 9. Eignung der verschiedenen Arten der Auflicht-Beleuchtung. 10. Gegenseitige Ergänzung verschiedener Beleuchtungsverfahren. 11. Eignung der Beleuchtungsverfahren für verschiedene Berufsgruppen. 12. Vorbereitung der

Objekte und Hilfsvorrichtungen dafür. 13. Sondereinrichtungen für die Mikroskopie und Mikrophotographie im auffallenden Licht. 14. Die mikrophotographischen Einrichtungen. Register. Schön.

4199 \*M. Schuler. *Einführung in die Theorie der selbsttätigen Regler*. Technisch-physikalische Monographien, herausgegeben von RUDOLF SEWIG. Band 9. Mit 175 Abb., X u. 278 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig 1956. Lw. 24,— DM. Die Einführung in die Theorie der selbsttätigen Regler ist für Studierende und für Ingenieure bestimmt. — Inhalt: 1. Grundbegriffe. 2. Theorie des stetigen Reglers. 3. Theorie des Regelkreises eines stetigen Reglers. 4. Theorie der unstetigen Regler. 5. Beispiele stetiger Regler ohne Hilfsenergie. 6. Beispiele stetiger Regler mit Hilfsenergie. 7. Beispiele unstetiger Regler. Schön.

4200 \*Horst Köhler. *Grundzüge der Erschütterungsmessung im besonderen Hinblick auf die Belange der angewandten Seismik*. Geophysikalische Monographien, herausgegeben von GERHARD KRUMBACH, Band 1. Mit 147 Abb., XII u. 231 S. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, 1956. Lw. 26,— DM. Die Grundlagen für die Konstruktion von Apparaturen der angewandten Seismik werden auf breiter Basis behandelt. — Inhalt: 1. Das mechanische Schwingungsgebilde und seine Differentialgleichung. 2. Die Anzeige des mechanischen Schwingungsausschlages. 3. Die Rückwirkung des Anzeigemittels auf das mechanische Schwingungsgebilde. 4. Die Galvanometer. 5. Die Dämpfungsmitte. 6. Die Verstärker. 7. Theorie der nichtstationären Vorgänge. 8. Bauformen von Erschütterungsmessern. 9. Einrichtungen zur Eichung von Erschütterungsmessern. Anhang. Schrifttum. Sachregister. Schön.

4201 \*Hans Blunek. *Viruskrankheiten*. Mit 49 Abb., 66 S. Ludwigsburg, Verlag Eugen Ulmer, 1955. Brosch. 5,80 DM. Von physikalischer Interesse sind die Abschnitte E. Physikalische und chemische Eigenschaften der Viren. F. Vermehrungsmechanismus. G. Natur und Entstehung der Viren. Schön.

4202 \*R. Blunek. *Maßsystem, Naturkonstanten und Grenzen des Physikalischen Universums*. Mit 6 Abb. u. 100 S. Bad Nauheim, Lempelius-Verlag, 1956. Kart. 8,80 DM. Es wird ein Kraft-Länge-Zeit-Maßsystem aufgestellt. „Die vorliegende Arbeit beweist die oft bestrittene Tatsache, daß sehr wohl physikalische Gedanken-gänge beeinflußt werden können durch das zugrunde gelegte Maßsystem und in noch verstärktem Maß durch die Art, wie man Naturkonstanten definiert und in die Theorie einbaut.“ — Inhalt: 1. Allgemeines — Elektrostatik. 2. Elektrodynamik. 3. Induktion und Trägheit-Elektrik und Mechanik. 4. Gravitation. 5. Die Schwerekonstante K und die Wirklichkeit. 6. Mikrophysikalische Diskontinua. 7. Die Wirkung. 8. Das dynamische DCS-System und seine Bedeutung für Physik und Technik. Schön.

4203 \*Fritz Sauter. *Von der physikalischen Hypothese zum Naturgesetz*. 26 S. Krefeld, Scharper-Verlag, 1956. DM 2,80. Vortrag, gehalten auf der Gründungsfeier der Universität Köln am 18. Mai 1955. Schön.

4204 \*Pascual Jordan. *Atom und Weltall. Einführung in den Gedankeninhalt der modernen Physik*. Sammlung „Die Wissenschaft“ Bd. 110. Herausgeber WILHELM WESTPHAL. Zugleich 9., neugestaltete und erweiterte Auflage der „Physik des 20. Jahrhunderts“. Verlag Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1956. DIN A 5. VIII u. 144 S. DM 9,80 (Halbl.) u. 7,80 (Kart.) Unter Berücksichtigung der in „Die Physik des 20. Jahrhundert“ niedergelegten Gedanken sind nunmehr auch die seit 1936 neuen Entwicklungen herangezogen worden, so daß ein der Jahrhundertmitte entsprechendes Gesamtbild grundsätzlicher Gedankengänge der

Physik gegeben wird. Ausführlicher sind behandelt der Fragenkreis der allgemeinen Relativitätstheorie, die vielfältige starke Verknüpfung der Physik mit der Astrophysik, die Erforschung der Erdgeschichte und die vom Bau und Geschichte des Kosmos. Der Inhalt: Klassische Mechanik. Moderne Elektrodynamik. Relativitätstheorie. Realität der Atome. Paradoxien der Quantenerscheinungen. Quantentheoretische Naturbeschreibung. Atomkerne und Elementarteilchen.

H. Ebert.

**4205** \**Memoirs of the unifying study of the basic problems in engineering sciences by means of geometry.* Herausgeg. von Kazuo Kondo, Bd. I, 590 S., Gakujutsu Bunken Fukyu Kai, Tokyo, 1955. Eine Gruppe von 16 Wissenschaftlern hat es sich zum Ziel gesetzt, Grundfragen der Ingenieurwissenschaften mit Hilfe der Tensorrechnung und geometrisch-topologischer Methoden neu zu bearbeiten. Dieses Buch enthält die ersten Ergebnisse in 21 Originalarbeiten. Einteilung: (a) Lineare Geometrie und Topologie der Netzwerke; (b) Differentialgeometrie des Entwurfs dynamischer Systeme; (c) Geometrie der Deformationen und Spannungen; (d) Nicht-holonomische Geometrie der Plastizität und des Fließens.

V. Weidemann.

**4206** **J. Robert Oppenheimer.** *Einstein.* Rev. mod. Phys. **28**, 1—2, 1956, Nr. 1. (Jan.)

**4207** **W. Schallreuter.** *Rudolf Seeliger 70 Jahre.* Phys. Bl. **12**, 558—559, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Greifswald.)

**4208** *Bericht über die 55. Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft vom 10. bis 13. Mai 1955 in Freiburg i. Br. Z. Elektrochem. **60**, 771, 1956, Nr. 8. (Okt.)*

**4209** *The Physical Society. Annual report for 1955.* Nature, Lond. **178**, 248, 1956, Nr. 4527. (4. Aug.)

**4210** **T. G. Pickavance and T. H. R. Skyrme.** *Moscow conference.* Nature, Lond. **178**, 115—116, 1956, Nr. 4525. (21. Juli.) Vom 14. bis 22. Mai 1956 über Hochenergie-Kernphysik.

**4211** **T. G. Pickavance and G. H. Stafford.** *Geneva conference.* Nature, Lond. **178**, 116—118, 1956. Nr. 4525, (21. Juli.) Vom 11. bis 23. Juni 1956 über Hochenergie-Beschleuniger und Pionen-Physik.

**4212** **A. F. Brown.** *Industrial applications of the electron microscope.* Nature, Lond. **178**, 129—131, 1956, Nr. 4525. (21. Juli.)

**4213** **A. J. C. Wilson.** *International Union of Crystallography. Meetings in Madrid vom 2. bis 7. April 1956.* Nature, Lond. **178**, 177—178, 1956, Nr. 4526. (28. Juli.)

**4214** **D. J. E. Ingram.** *Nuclear magnetic resonance and electron spin resonance.* Nature, Lond. **178**, 236—238, 1956, Nr. 4527. (4. Aug.) Tagung in Oxford am 25. Mai.

H. Ebert.

**4215** *Minutes of the Spectroscopy Symposion of the Argonne National Laboratories, held at Lemont, Illinois on 15.—17. February 1956.* Spectrochim. Acta **8**, 184—196, 1956, Nr. 3. (Sept.)

**4216** *International Union of Crystallography. Third General Assembly and International Congress held in Paris from 21 to 28 July 1954.* Acta cryst. **7**, 609—615, 1954, Nr. 10. (Okt.)

Schön.

**4217 C. W. Clenshaw and F. W. J. Olver.** *The use of economized polynomials in mathematical tables.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 614—628, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.)

**4218 R. Penrose.** *On best approximate solutions of linear matrix equations.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 17—19, 1956, Nr. 1. (Cambridge, St. John's Coll.)

**4219 C. B. Stečkin.** *Über die absolute Konvergenz von Orthogonalreihen.* C. R. Acad. Sci. U.R.S.S. (russ.) **102**, 37—40, 1955, Nr. 1. (Orig. russ.) V. Weidemann.

**4220 A. G. Mackie.** *The generalized radially symmetric wave equation.* Proc. roy. Soc. (A) **236**, 265—277, 1956, Nr. 1205. (24. Juli.) (Glasgow, Roy. Tech. Coll.) Eingehende Untersuchung der Lösungen der Differentialgleichung  $\partial^2 \Phi / \partial y^2 + k/y \cdot \partial \Phi / \partial y - \partial^2 \Phi / \partial x^2 = 0$  im Quadranten  $y \geq 0, x \geq 0$ . Insbesondere wird das durch  $\Phi_{(x=0)} = f(y)$  und  $\partial \Phi / \partial x_{(x=0)} = g(y)$  gekennzeichnete Randwertproblem betrachtet. Gary.

**4221 Hiroshi Fujita.** *On the error of the finite difference method in 1-dimensional boundary value problems.* J. phys. Soc. Japan **11**, 160—169, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Für Differentialgleichungen vom Typ  $-y'' + q(x)y = f(x)$  mit  $y(0) = y(1) = 0$  und  $q(x) = 0$  werden die Fehler als Funktion von  $q(x)$  und  $f(x)$  — ohne Kenntnis der Lösung  $y$  — abgeschätzt. V. Weidemann.

**4222 Chike Obi.** *Uniformly almost periodic solutions of non-linear differential equations of the second order. I. General exposition.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 604 bis 613, 1955, Nr. 4. (Okt.) (Ibadan, Nigeria, West Africa, Univ. Coll.) Weidemann.

**4223 P. Davis and P. Rabinowitz.** *Abscissas and weights for Gaussian quadratures of high order.* J. Res. nat. Bur. Stand. **56**, 35—37, 1956, Nr. 1. (Jan.) Gewichte und Abszissen wurden mit Hilfe des Rechenautomaten SEAC auf 20 Stellen genau berechnet und für  $n = 2, 4, 8, 16, 20, 24, 32, 40$  und 48 tabelliert. V. Weidemann.

**4224 John E. Robinson.** *First occurrence probabilities in stochastic physical processes.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 145, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.) Schön.

**4225 Hartwig Hasselmeier.** *Die Inversoren nach Hart oder Peaucellier als Zirkel für große Kreisbögen. Eine fehlerkritische Untersuchung.* Jenaer Jb. 1955, (II. Teil), S. 268—294. Es wird eine fehlerkritische Untersuchung gegeben, die folgende Probleme umfaßt: 1. Allgemeiner Aufbau des Inversors. 2. Bestimmung des analytischen Ausdrucks für die Traktrix. 3. Darstellung des Krümmungsradius  $r$  durch eine TAYLOR-Reihe. 4. Bestimmung der Abhängigkeit des Krümmungsradius von  $\theta$ . 5. Fehlereinfluß auf den Krümmungsradius: Fehler nullter Ordnung, Fehler erster Ordnung. 6. Darstellung der Ergebnisse, Tabellen. Rosenbruch.

**4226 A. R. King.** *Device for measurement of tangents.* J. sci. Instrum. **33**, 506, 1956, Nr. 12. (Dez.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Beschreibung eines einfachen Gerätes zur Zeichnung von Tangenten an gegebene Kurven. Es besteht aus einem durchsichtigen Lineal mit auf seiner Unterfläche eingelassener gerader Linie bis zu den Enden des Lineals. Das Lineal hat in der Mitte einen Ausschnitt, in dessen Mitte ein halbdurchlässig versilberter Spiegel senkrecht zum Lineal und senkrecht zu der genannten Linie angeordnet ist. Picht.

**4227 \*J. Wosnik.** *Elektronische Rechenmaschinen und Informationsverarbeitung.* Nachrichtentech. Fachber. Bd. 4, VIII u. 228 S. mit 182 Abb. DIN A 4, 26,— DM (Kart.) 1. Aufl. 1956. Vieweg-Verlag, Braunschweig. Bericht über die Fachtagung vom 25. bis 27. Oktober 1955 in Darmstadt mit sechs Hauptvorträgen, 20 Vorträgen über Rechenautomaten-Entwicklungen, zehn Vorträgen über Bauelemente, Schaltkreis- und Speicherteknik, 11 Vorträgen über Programmieren, zwölf Vorträgen über Numerische Mathematik sowie vier Vorträgen über spezielle Fragen und abstrakte Schaltkreistheorie.

H. Ebert.

**4228 Helmut Adler.** *Ein Gerät zur Auflösung von Polynomgleichungen.* Wiss. Z. T. H. Dresden 5, 1—4, 1955/56, Nr. 1. (Fak. Math. Naturw./Publ.-Nr. 71.) Beschreibung eines Analogiegerätes geringen Aufwandes, das Real- und Imaginärteil eines Polynoms  $f(z)$  in 260 diskreten Punkten innerhalb — und mittels der Transformation  $z^* = 1/z$  auch außerhalb des Einheitskreises berechnet. Die auszuführenden Operationen werden mittels einer Transformatorenschaltung realisiert.

V. Weidemann.

**4229 Gerhard L. Hollander.** *Data processing with a quasi-random-access memory.* Instruments 29, 690—694, 1956, Nr. 4. (Apr.) Große Speicherkapazität und relativ kurze Zugriffszeiten vereinigt eine Kombination von Magnetband und -trommel, bei der in Umkehrung der üblichen Anordnung die Leseköpfe sich auf einer rotierenden Trommel befinden, während der magnetisierte Informationsträger durch die bei der Rotation zwischen Trommel und Band befindliche Luft in einem gewissen Abstand gehalten wird. Der Informationsträger ist in der Länge nicht auf einen Trommelmumfang beschränkt, sondern kann als Endlosstreifen fast beliebig groß gemacht werden. Die Speicherkapazität kann so auf etwa  $10^8$  bits erweitert und die Zugriffszeit gegenüber einfachen Bandanordnungen 10- bis 25mal verkürzt werden.

V. Weidemann.

**4230 Gabriel Kron.** *Solving highly complex elastic structures in easy stages.* J. appl. Mech. 22, 235—244, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Comp.) Diskussion von Analog-Rechenverfahren.

Gary.

**4231 A. W. Diniak and E. R. Weaver.** *A new computer for calculating the water content of gases.* J. Res. nat. Bur. Stand. 56, 269—278, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Washington.) Es wird eine Vorrichtung beschrieben bestehend aus drei mit entsprechenden Skalen versehenen gegeneinander verstellbaren konzentrischen Scheiben, nach Art der runden Rechenschieber. Es handelt sich um eine Verbesserung eines älteren Modells von WEAVER (J. Res. nat. Bur. Stand. 40, 169, 1948 und Analyt. Chem. U. S. A. 20, 216, 1948 und ibid 23, 1076, 1951) zur raschen Berechnung des Wassergehalts und Gefrierpunktes von Gasen bis zu  $3000 \text{ kg/cm}^2$  Druck nach der elektrischen Methode von WEAVER. Auch für andere Berechnungen, z. B. Korrektur des Barometerstandes, Umrechnung von Einheiten u. a. kann das Gerät verwendet werden.

Pruckner.

**4232 Jean Miroux.** *Une nouvelle machine analogique à itération matricielle donnant les racines des équations algébriques. L'itération des matrices ayant des valeurs propres de modules voisins.* Ann. Télécomm. 11, 226—232, 1956, Nr. 11. (Nov.) Beggerow.

**J. Clastre et R. Gay.** *Machine à calculer les facteurs de structure.* Acta cryst. 7, 623, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**J. M. Robertson.** *A desk computer for Fourier analysis.* Acta cryst. 7, 624, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

**A. S. Douglas.** *The use of digital computers in structure analysis.* Acta cryst. **7**, 624, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**A. S. Douglas.** *Application of the EDSAC to structure determination by a direct method.* Acta cryst. **7**, 624, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**M. M. Woolfson and W. Cochran.** *Some experience of direct methods of Fourier structure determination.* Acta cryst. **7**, 624, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**D. W. J. Cruickshank.** *The use of the Manchester University electronics digital computer in detailed structure refinement.* Acta cryst. **7**, 624, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**A. Åkeson.** *Principles of an electronic apparatus for variation of structure factors and an iterative way of using it.* Acta cryst. **7**, 624—625, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**G. von Eller.** *Le photosommateur harmonique: applications et nouveau modèle.* Acta cryst. **7**, 625, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**L. Brú, M. P. Rodriguez and M. Cubero.** *Application of Eller's optical machine to the determination of crystal structures by the direct method.* Acta cryst. **7**, 625, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**L. Brú, M. P. Rodriguez and A. L. L. Castro.** *Application of Eller's optical machine to the determination of crystal structures by the trial-and-error method.* Acta cryst. **7**, 625, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**L. Brú, M. P. Rodriguez and M. G. Gea.** *Applications of Eller's optical machine to the refinement of crystal structures.* Acta cryst. **7**, 625—626, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**A. D. Booth.** *The application of MAGIC to the determination of crystal structures.* Acta cryst. **7**, 626, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4233 F. Duimio.** *Sull'inversione temporale.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 932, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.)

**4234 G. Morpurgo, B. F. Touschek e L. A. Radicati.** *Sull'inversione del tempo.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 938, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Roma, Napoli.) H. Ebert.

**4235 C. Møller.** *Old problems in the general theory of relativity viewed from a new angle.* K. danske vidensk. Selsk. **30**, 1955, Nr. 10, 29 S. Nach wohlbekannten Prinzipien der allgemeinen Relativitätstheorie ist der Gang einer idealen ruhenden Standarduhr durch die Formel  $d\tau = dt\sqrt{1 + 2\chi c^2/2}$  dargestellt, wo  $\chi$  das skalare Gravitationspotential am Ort der Uhr bedeutet. Diese Formel ist eine Folge des Äquivalenzprinzips in Verbindung mit der Annahme, daß Accelerationen in bezug auf Inertialsysteme keinen Einfluß auf den Gang der Uhr haben. Am Beispiel eines einfachen Modells (Oszillatoruhr) wird gezeigt, unter welchen Bedingungen eine reale Uhr ideal ist, d. h. wann die obige Formel eine Folge der allgemein-relativistischen Bewegungsgleichungen ist. Ferner wird gezeigt, daß die drei bekannten EINSTEIN-Effekte Konsequenzen der Bewegungsgleichen materieller Teilchen sind, welche andererseits als Integrabilitätsbedingungen der EINSTEINSchen Feldgleichungen aufgefaßt werden können.

Møller.

**4236 B. Bertotti.** *Sul problema dei due corpi in relatività generale.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 923—924, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.) H. Ebert.

**4237 Robert Potier.** *Sur les produits scalaires de fonctions d'onde et les intégrales de Fourier réciproques en mécanique ondulatoire relativiste.* J. Phys. Radium **16**, 688—692, 1955, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Paris, Inst. Henri Poincaré) Vf. berichtet auf theoretischer Grundlage über die Skalarprodukte der Wellenfunktionen und die reziproken FOURIER-Integrale in der relativistischen Wellenmechanik, wobei als Ausgangsbasis die von OLIVIER COSTA DE BEAUREGARD erzielten Ergebnisse dienen.  
Riedhammer.

**4238 Alfred Landé.** *Déduction de la théorie quantique à partir de principes non-quantiques.* J. Phys. Radium **17**, 1—4, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Columbus, Ohio State Univ.) Vf. stellt die Ergebnisse seiner vorigen Arbeit (Ber. S. 222) klarer heraus und leitet die  $\psi$ -Funktion noch einmal auf einem anderen Wege ab. Zunächst wird gezeigt, daß die Einführung der Superpositionsregel bzw. der Regel der Matrizenmultiplikation kein grundlegend neuer Schritt ist, sie folgt aus der Metrik der Übergangswahrscheinlichkeiten ebenso, wie etwa die komplexe Darstellung der Vektoraddition in der Ebene aus der Geometrie der reellen Abstände. Wird die Superpositionsregel nun auf Observable p und q angewandt, deren Konjugiertheit allein durch die Bedingung konstanter Wahrscheinlichkeitsdichte im Phasenraum definiert wird, so folgt aus mathematischen Gründen die Form  $\psi(p,q) = C \exp(i\gamma pq)$ , so daß man also mit  $\gamma = 2\pi/h$  die SCHRÖDINGERSche Wellenfunktion und damit auch die Quantisierungsvorschriften deduktiv gewonnen hat, anstatt sie, wie üblich, hypothetisch einzuführen. Vf. nimmt in Anspruch, damit allein aus dem thermodynamischen Prinzip der Entropiekontinuität — das zur Gewinnung der Matrix der Übergangswahrscheinlichkeiten führt — und der Definition der Konjugiertheit entsprechend dem bereits aus der statistischen Mechanik bekannten LIOUVILLEschen Satz die Quantentheorie abgeleitet zu haben.  
V. Weidemann.

**4239 A. Dalgarno and A. L. Stewart.** *On the perturbation theory of small disturbances.* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 269—275, 1956. Nr. 1213. (18. Dez.) (Queen's Univ. Belfast, Dep. Appl. Math.; Dep. Phys.) Vff. stellen grundsätzliche Überlegungen über die Reichweite und die Methode der Störungsrechnung an. Den bekannten Satz, daß die Störungsenergie n-ter Ordnung auf Grund der Kenntnis der Wellenfunktion (n—1)ter Ordnung berechnet werden kann, können sie verschärfen zu der Aussage, daß die Energie bis zur (2s + 1)ten Ordnung schon mit Hilfe der Wellenfunktion s-ter Ordnung gewonnen werden kann. Ähnliche, wenn auch weniger weitreichende Theoreme gelten für andere Diagonal-Matrixelemente. Weitere Relationen zwischen dynamischen Variablen führen zu der Aussage, daß die gesamte, potentielle und kinetische Energie bis zur (2s + 1)ten Ordnung aus der Wellenfunktion s-ter Ordnung berechnet werden kann. Abschließend werden die Approximationsmethoden von Unsöld (Ber. 9, 292, 1928) und LENNARD-JONES (Ber. 12, 259, 1931) auf andere Matrixelemente erweitert. Als stärkste Approximationsmethode wird eine Verbindung der Störungstheorie in der hier entwickelten Form mit den Variationsverfahren (DALGARNO und STEWART, Proc. Roy. Soc. (A) **238**, 276, 1956) empfohlen.  
V. Weidemann.

**4240 E. R. Caianiello.** *Una equazione fondamentale della teoria dei campi.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 927, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Roma.)  
H. Ebert.

**4241 S. Oneda and A. Wakasa.** *On the universal interactions.* Nuclear Phys. **1**, 445—476, 1956, Nr. 6. (Mai.) (Manchester, Univ., Dep. Theor. Phys.; Kanazawa, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wird die Möglichkeit erörtert, die komplizierten Wechselwirkungen zwischen den Elementarteilchen in Anteile von vier univer-sellen Wechselwirkungen aufzuteilen. Diese sind 1. elektromagnetische Wechsel-

wirkung (e-int.). 2. Die starke Baryon-Meson-Wechselwirkung (G-int.). 3. Die schwache FERMI-Wechselwirkung (f-int.). 4. Die schwache Boson-Fermion-Wechselwirkung (g-int.). Die Möglichkeit einer einheitlichen Koppelungskonstanten  $g$  für den vierten Fall wird durch die Analyse der Hyperonen- und K-Mesenzerfälle erforscht. Die Spinwerte dürfen bis zu  $3/2$  und  $1$  betragen. Die beste Anpassung wird für  $1/2$ -Fermionen und  $0$ -Bosonen gefunden. Bei einer rein spekulativen Multipartikel-Theorie der g-int. wird die Parität der Elementarteilchen aus ihrer Zerfallsart gefunden. Will man die g-int. durch die drei anderen Möglichkeiten ersetzen, so geht dieses nur durch eine komplizierte Struktur der f-Wechselwirkung. Aus den Zerfällen  $\pi \rightarrow \mu + \nu$  und  $\pi \rightarrow e + \nu$ ,  $K_\mu \rightarrow e + \nu$  usw. kann man dann drei Bedingungen aufstellen, unter denen solch eine Ausschaltung der g-int. möglich ist. 1. Die Koppelungstypen der f-int. sind prozeßabhängig bei Annahme gleicher Koppelungskonstanten. 2. Die f-int. muß auf vier Baryonenprozesse ausgedehnt werden. 3. Die genaue  $\pi \rightarrow \mu + \nu$  Zerfallszeit muß sich ergeben. Durch Überlagerung aller vier Koppelungstypen kann man die Zerfälle  $K_{2\pi} \rightarrow \pi + \pi^0$  und  $K_3 \rightarrow \mu$  (oder  $e$ ) +  $\nu + \pi^0$  als Alternativerfälle desselben K-Mesons auffassen. Im Anhang werden alle Formeln der Zerfallswahrscheinlichkeiten bei g-int. bis einschließlich Spin  $^{3/2}$ -Teilchen aufgezeichnet.

Leisinger.

**4242 I. Ia. Pomeranchuk.** *Solution of the equations of pseudo-scalar meson theory with pseudoscalar coupling.* Soviet Phys. **2**, 739—741, 1956, Nr. 4. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 869—871, 1955, Dez.) (USSR, Acad. Sci.) Es wird gezeigt, daß mit einer schärferen Formulierung einer Bedingung, die von ABRIKOSOV und KHALATNIKOV unter Verwendung einer Methode doppelter Grenzwerte aufgestellt wurde, die GREENSchen Funktionen  $G$  des Mesons und  $D$  des Nukleons sowie der Wechselwirkungsfunktion  $\Gamma$  exakt dargestellt werden können. Es wird der Meson-Meson-Streuung als Punktwechselwirkung bei der Ableitung Rechnung tragen.

Leisinger.

**4243 V. V. Tolmačev.** *Die Errechnung einer zeitlichen Korrelationsfunktion für ein schwach-nichtideales Bose-Gas.* C. R. Acad. Sci. U.R.S.S. (russ.) **101**, 1039 bis 1042, 1955, Nr. 6. (Orig. russ.)

V. Weidemann.

**4244 F. Möglich.** *Zur Hydrodynamik wirbelfreier Elektronenfelder.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 230—236, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Berlin, Inst. Festkörperf. d. Dtsch. Akad. Wiss. Bln.) Die klassischen Bewegungsgleichungen für eine große Anzahl von Elektronen lassen sich in hydrodynamischer Form als Bewegungsgleichungen einer Elektronenflüssigkeit schreiben. Man kann hier zwischen wirbelfreien und wirbelbehafteten Bewegungen unterscheiden; wie in der Hydrodynamik bleiben wirbelfreie Bewegungen für alle Zeiten wirbelfrei. Vf. zeigt zunächst, daß man für solche wirbelfreien Bewegungen die Gleichungen in kanonische Form bringen kann. Anschließend werden durch eine einfache Transformation die Gleichungen auf eine Wellengleichung vom SCHRÖDINGER-schen Typ reduziert, die sich von der quantenmechanischen SCHRÖDINGER-Gleichung nur um ein zusätzliches Glied im Energieausdruck unterscheidet. Bleibt dieses Glied genügend klein, so stimmen klassische Theorie und Quantenmechanik überein.

E. Becker.

**4245 Herbert B. Rosenstock.** *Critical points of function of three variables.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 141—142, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Naval Res. Lab.)

Schön.

**4246 V. Ju. Urbah.** *Verallgemeinerte Theorie der Vektorfelder.* C. R. Acad. Sci. U.R.S.S. (russ.) **101**, 1043—1046, 1955, Nr. 6. (Orig. russ.)

V. Weidemann.

**4247 M. Landolt.** *Ancienne et nouvelle définition de la notion „champ magnétique“.* Bull. schweiz. elektrotech. Ver. **44**, 458—461, 1953, Nr. 10. (16. Mai.) (Zürich.) Die alte Definition, die auf J. C. MAXWELL zurückgeht, kann für die Solenoidspule durch die Gleichung  $H' = 4\pi N/l \cdot I$  gekennzeichnet werden, in der N die Anzahl der Windungen für die Länge l angibt. Nach der neuen Definition muß, die Gleichung lauten:  $H = N/l \cdot I$ . Die Beziehungen zwischen den beiden Größen, deren Einheiten und Normalen werden dargelegt. Schlenk.

**4248 Adolf Scheibe und Udo Adelsberger.** *Synchronmotoren und Zeitkontakteinrichtungen in Quarzuhrn.* Elektrotech. Z. (A) **76**, 843—846, 1955, Nr. 23. (1. Dez.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Für Quarzuhrn-Synchronmotore der PTR wird die historische, auf H. SCHERING zurückgehende Entwicklung beschrieben. Der später benutzte neue Synchronmotor wird in bezug auf seinen Aufbau, seinen Leistungsbedarf und die Phasenschwankungen seines Laufes verbessert. Eine Untersuchung über verschiedene mechanische Kontaktformen, die elektrische Impulse abgeben, läßt eine Einsatzgenauigkeit von i. M.  $\pm 1 \cdot 10^{-4}$  s erkennen. Ein 2 s-Intervall ist i. M. bis auf  $\pm 0,14$  s richtig, 90% aller gemessenen Intervallängen liegen innerhalb einer Streubreite von  $\pm 2 \cdot 10^{-4}$  s. Der Spanndrahtgegenkontakt ist mit einer mechanischen, während des Laufes zu betätigenden Nachstelleinrichtung versehen, die den Kontakt im Kreis um die Hauptrotorachse herumführt und eine Zeitnachstellung von  $\pm 1$  s mit einer Genauigkeit von etwa 1 ms ermöglicht. Adelsberger.

**4249 E. Guyot.** *Sur la précision relative des horloges à quartz et des horloges mécaniques.* Ann. franç. Chronom. (2) (26. Jahr) **10**, 1—9, 1956, Nr. 1. (Neuchâtel, Obs.) Die Quarz- und mechanischen Uhren der Neuchâtel Sternwarte werden miteinander verglichen. Vf. findet, daß die Quarzuhrn etwa 10- bis 20mal besser sind. Ohl.

**4250 J. Hers.** *The unit for frequency.* Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **44**, 260 bis 261, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Johannesburg, S. Afr., Union Obs.) Zur Definition der Zeiteinheit scheint der Cs-Resonator der Erdumdrehung überlegen, jedoch ist zu bedenken, daß die Garantie für einen ständigen Ablauf im Sinne einer Zeitskala im zweiten Fall grundsätzlich besser ist. Man sollte daher Zeit- und Frequenzbestimmung auch in der Definition voneinander trennen und das „Hertz“ = Hz neu festlegen als den 9192623sten Teil der Caesiumfrequenz, nicht mehr als c/s = Schwingungszahl/s. Die genauere Bestimmung der Verhältniszahl bliebe in Zukunft wie üblich den großen Staatsinstituten überlassen; das bisherige Abwarten astronomischer Daten entfällt. Adelsberger.

**4251 L. Essen and J. V. L. Parry.** *Atomic and astronomical time.* Nature, Lond. **177**, 744—745, 1956, Nr. 4512. (21. Apr.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab., Elect. Div.) Im NPL wurden im Laufe von acht Monaten mit einem Caesium-Atomresonator folgende Ergebnisse gewonnen: die Betriebsbedingungen sichern leichte Wiederholbarkeit auf  $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ ; man hofft,  $\pm 1 \cdot 10^{-10}$  nahe zu erreichen. Über Quarzuhr Q 43 und eine mittlere Uhr, die ihrerseits an die astronomisch ermittelte Zeit angeschlossen ist, wird die Genauigkeit innerhalb  $\pm 4 \cdot 10^{-9}$  nachgewiesen. Weit bessere Ergebnisse bringt der Anschluß an eine Gruppe von neun guten Quarzuhrn, mit denen der Cs-Resonator auf  $\pm 2 \cdot 10^{-10}$  übereinstimmt. Adelsberger.

**4252 Walter Masing.** *Die Auswertung kontinuierlich anfallender Meßwerte für die statistische Qualitätskontrolle.* Draht **7**, 87—91, 1956, Nr. 3. (März.) Es werden zunächst einige statistische Auswertungsbeispiele gegeben, dann Aufbau und Arbeitsweise des Auswertgerätes M 128 beschrieben. Das Gerät besteht aus einem

pultförmigen, alle Bedienungs- und Speicherelemente enthaltenden Teil und einem mit diesem über Mehrfachkabel verbundenen Teil, in dem alle übrigen Schaltmittel zusammengefaßt sind. Es können damit periodische und nichtperiodische Impulsfolge, nichtlineare Merkmalsteilung sowie tabellierte Meßwerte behandelt werden.

H. Ebert.

**4253 E. W. Pike.** *Some statistical methods for evaluation of experimental results.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs. **77**, 401—403, 1955, Nr. 4. (Mai.) (Newton, Mass.) Allgemeine Ausführungen über die Anwendung statistischer Methoden bei der Vorbereitung von Versuchen.

Gary.

**4254 Hellmut Simon.** *Erzeugung und Messung extrem hoher Vakua.* Exp. Techn. Phys. **4**, 8—26, 1956, Nr. 1. (Berlin-Buch, Inst. Festk.forsch.) Es wird eine Übersicht über die Entwicklung der Vakuumtechnik gegeben mit den Abschnitten „... bis etwa 1945“, Ionisationsvakuummeter, Ionisations-Getter-Pumpen, Aufbau eines Pumpstandes.

H. Ebert.

**4255 R. Jaeckel.** *Neuere Forschungsergebnisse der Vakuumtechnik.* Chem.-Ing.-Tech. **28**, 201—202, 1956, Nr. 3. (März.) (Bonn, Univ., Phys. Inst.) Es wird ein Überblick über die auf Tagungen der Arbeitsgemeinschaft Vakuum gehaltenen Vorträge gegeben (Innsbruck 1953; Goslar und Bad-Homburg 1954; Bad Pyrmont 1955). Dabei wurde folgende Unterteilung gewählt: Pumpen sowie Evakuierungsvorgänge und Erzeugung tiefster Drucke (Entwicklung vor allem in Richtung auf größere Einheiten und auf die Erzielung eines möglichst hohen und dampffreien Vakuums; zur Berechnung solcher Pumpen ergeben sich Grundlagen aus physikalischen Untersuchungen über das Verhalten von Überschallströmungen bei niedrigen Drucken, Ionenpumpen, Gasaufzehrung); Vakuummessung (Lecksuche und Messung von Drucken unter  $10^{-8}$  Torr); Verfahrenstechnische Probleme (Vakuumöfen, Metallentgasung, Imprägnierung, Hochspannungskabel und Kondensatoren) und Gefriertrocknung.

H. Ebert.

**4256 S. H. Cross and W. Steckelmacher.** *Leak detection by vacuum techniques.* Research, Lond. **9**, 124—131, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Crawley, Sussex, Edwards High Vacuum Ltd.) Ausführlich werden die verschiedenen Verfahren zur Lecksuche, die dabei zu verwendenden Geräte und Anlagen besprochen. Dabei wird von den beiden gebräuchlichen Methoden (Druckanstieg oder Nachweis des eindringenden Testgases) die letztergenannte, vor allem in der „Kappen“-Abwandlung (Überdecken des Prüflings mit einer Kappe, die nur das Testgas enthält) behandelt. Den Schluß bilden Betrachtungen über die Einheiten des Druckes und die der Leckgröße.

H. Ebert.

**4257 D. I. Gaffee and A. G. Monroe.** *Measurement of small differential pressures at low absolute pressures.* Nature, Lond. **174**, 756, 1954, Nr. 4433. (16. Okt.) (London, Brit. Oxygen Co., Res. Devel. Dep.) Im Bereich 1 bis  $100 \cdot 10^{-3}$  Torr werden Druckdifferenzen von 1 bis  $60 \cdot 10^{-3}$  Torr durch Zusammenschalten zweier McLEODSCHER-Vakuummeter derart, daß ihre Volumenkapillaren durch ein U-förmiges Stück verbunden werden, gemessen. In beiden Geräten wird das Gas gleichzeitig komprimiert (20:1), wodurch die zu bestimmende Druckdifferenz etwa um 1:20 vergrößert wird (Theorie wird gegeben). Das U-förmige Verbindungsstück ist mit einem Vakuumöl gefüllt. Die Messung dauert wegen des nur zögernd sich einstellenden Druckgleichgewichtes  $1/2$  bis 1 h.

H. Ebert.

**4258 J. J. Opstelen, N. Warmoltz and J. J. Zaalberg van Zelst.** *A direct-reading double-sided micromanometer.* Appl. sci. Res., Hague (B) **6**, 129—136, 1956, Nr. 1/2. (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Philips Res. Labs.) Vff. beschreiben

eine verbesserte Ausführung des bereits von den beiden ersten in der gleichen Zeitschrift (Ber. S. 616) angegebenen Membran-Mikromanometers mit direkter Anzeige. Die Verwendung korrosionsfesten Materials gestattet die Benutzung auch bei aggressiven Gasen.

Poltz.

**4259 Yvonne Lortie.** *Utilisation de thermistances comme jauge à vide.* J. Phys. Radium **16**, 317—320, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Rech. Phys.) Im Druckbereich  $10^{-3}$  bis 1 Torr kann mit Erfolg ein Thermistor in Perlenform verwendet werden. Die Schwankungen der Umgebungstemperatur werden durch Verwendung eines Thermostaten, in den der messende Teil hineingetan wird, ausgeschaltet.

H. Ebert.

**4260 Claude Mercier.** *Théorie des pompes moléculaires aux très basses pressions.* J. Phys. Radium **17**, 1A—11A, 1956, Suppl. zu Nr. 3. (März.) (Saclay, Centre Etud. Nucl., Com. Energie Atom.) Die Rechnung für die Wirkungsweise einer Molekularpumpe wird ausführlich wiedergegeben und soweit durchgeführt, daß eine experimentelle Nachprüfung möglich ist. Der Verlauf der Druckänderung bis zum Erreichen des Enddruckes, wie er bei einem gemäß den theoretischen Voraussetzungen gebauten Pumpenmodell im Versuch gefunden wurde, entspricht im wesentlichen dem, der errechnet wurde.

H. Ebert.

**4261 N. A. Floreseu.** *The efficiency of the gas removal in a vapour pump.* Invest. Physicae 1955, Nr. 2, S. 1—7. (Sydney, N. S. W. Univ. Technol., School Appl. Phys.) Vf. zeigt, daß die Gasdiffusion in den Dampf des Treibmittels hinein nur wirksam wird, wenn in demselben Betrag für Fortschaffen des hineindiffundierten Gases gesorgt wird.

H. Ebert.

**4262 A. Moles.** *Sur la qualité des appareils de mesure.* Mes. Contr. **21**, 21—26/81—87, 1956, Nr. 224/225. (Jan./Febr.) Unter dem Aspekt der Informationstheorie ist ein Meßinstrument nichts anderes als ein Kanal, der einem Beobachter eine intelligible Information übermittelt. Der Beobachter selbst ist dabei als Endelement der Übertragungskette mitzuberücksichtigen. Es werden verschiedene Faktoren aufgeführt, die die Qualität einer Messung beeinflussen: konstruktive, funktionelle und situationsbedingte. In jedem Fall soll der maximale Informationsfluß die Kapazität des Empfängers nur wenig übertreffen. Die Form der Signale soll den psychologischen Eigenschaften des Empfängers angepaßt sein und muß den entsprechenden Gesetzmäßigkeiten (etwa der Existenz von Schwellenwerten, dem WEBER-FECHNERSchen Gesetz etc.) Rechnung tragen. Auch die Präzision in den einzelnen Gliedern der Übertragungskette muß aufeinander abgestimmt sein.

V. Weidemann.

**4263 J. C. Boonshaft.** *Measurement errors — classification and interpretation.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs. **77**, 409—411, 1955, Nr. 4. (Mai.) (Hatboro, Penn.) Betrachtungen über die Meßunsicherheiten einiger anzeigennder und schreibender Geräte der industriellen Meßtechnik.

Gary.

**4264 E. Bonnier.** *Sur la construction d'un four de laboratoire à vide contrôle pour hautes températures.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 1722—1726, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Grenoble, E. N. S. Electrochim., Electromét.)

Beggerow.

**4265 P. Berliner.** *Mehrstufige Verdunstungskühler.* Kältetechnik **8**, 243—248, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Berlin-Charlottenburg.) Bei Verdunstungskühlern ist die Wärmeübertragungsleistung stark abhängig von der Führung des Kühlwassers und der Luft im Apparat. Eine theoretische Untersuchung der Zusammehänge zeigt, daß eine nur durch Aufteilung bewirkte mehrstufige Verdunstungskühlung

eine bessere Wärmeübertragung bewirkt, als dies bei einstufiger Kühlung der Fall wäre. Dies führt zu einer Einsparung an Kühlfläche bzw. an Lüfterleistung. Doch muß von Fall zu Fall geprüft werden, ob der Mehraufwand an Pumpen usw. die Aufteilung in mehrere Stufen noch wirtschaftlich erscheinen läßt. Rühl.

**4266 G. Bambach.** *Prüfung von elektrischen Isolationsmaterialien für gekapselte Kältemaschinen.* Kältetechnik **8**, 268—271, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Karlsruhe, T. H., Kältetech. Inst.) Vf. berichtet über die Beständigkeit von Lackschichten bei Verwendung in der Kältetechnik. Einer orientierenden Untersuchung der Löslichkeit und Stabilität in den üblichen organischen Lösungsmitteln und einem Öl-Kältemittel-Gemisch schließt sich eine eingehende Betrachtung der Prüfungsmöglichkeiten solcher Lacke an. Es wird u. a. empfohlen, die Kältemittel-Beständigkeit an Proben zu untersuchen, die entsprechend den praktisch vorliegenden Verhältnissen vorbehandelt wurden. Abschließend empfiehlt Vf. den für Schmieröle üblichen PHILIPP-Test nach DIN 51 593 auch auf Öle auszudehnen, die bereits durch den Extrakt der verwendeten Isolierstoffe verunreinigt sind. Die Ausführung eines solchen Testes wird beschrieben. Rühl.

**4267 D. H. Parkinson.** *The design and construction of simple Linde hydrogen and helium liquefiers.* Vacuum **4**, 159—167, 1954, Nr. 2. (Apr., erschienen Sept. 1956.) (Great Malvern, Worcesters. Min. Supply, Radar Res. Est.) Die wesentlichen Gesichtspunkte für den Bau eines kleinen Laborverflüssigers für  $H_2$  oder auch für He werden zusammengefaßt und im Zusammenhang mit einer kurzen Beschreibung der verschiedenen gebräuchlichsten Gegenströmertypen auch die Hauptformeln für deren Berechnung genannt. Die angegebene Konstruktion eines  $H_2$ -Verflüssigers dient gleichzeitig als Meßkryostat und zeichnet sich durch ihre handliche Größe aus (Gesamthöhe etwa 50 cm, größter Durchmesser etwa 15 cm, Verflüssigung aus Stahlflaschen mit einer Verflüssigungsrate von 0,29 bei 120 at bis 0,09 bei 25 at, Anlaufzeit 20 min). Rühl.

**4268 Evan Wright.** *A remote vacuum-operated pipette controller.* Atomics **7**, 30 bis 31, 37, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Wellington, N. Zeal., Wallaceville Animal Res. Stat.) Ein besonderer Hahn mit vier Abzweigmöglichkeiten ist mit zwei Nadelventilen so angeordnet, daß Pipetten durch Fernsteuerung zunächst grob, dann feingefüllt und endlich entleert werden können. Die Vorrichtung ersetzt das Ansaugen mit Mund und eignet sich daher bei radioaktiven Flüssigkeiten. H. Ebert.

**4269 Reinhard Dahlberg.** *Über eine einfache Methode zur Herstellung feiner Lochblenden.* Naturwissenschaften **43**, 10—11, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Frankfurt/M., Max-Planck-Inst. Biophys.) Bei der Konstruktion von  $\alpha$ -Strahl-Kanonen entstand die Notwendigkeit, besonders feine Löcher in hinreichend dicken Metallfolien herzustellen, mit denen man aus der Gesamtemission eines  $\alpha$ -Strahlers einen kleinen Raumwinkelbereich ausblenden konnte. Da die Möglichkeit einer Bohrung von feinen Löchern mit Hilfe des Elektronenstrahles nicht bestand und andererseits auch die Durchmesser der Löcher noch zu groß gewesen wären, die man mit Hilfe dieses Verfahrens etwa in einer Bleifolie von mindestens  $40 \mu$  Dicke noch erreichen könnte, versuchte Vf. mit Hilfe von feinen Glas- oder Quarzneedeln, die sich mit äußerst kleinen Spitzendurchmessern herstellen lassen, im Mikromanipulator Löcher in Metallfolien zu bohren. Diese Nadeln konnten mit Spitzendurchmessern bis zu  $20 \mu$  hergestellt werden. Diese dünnen Nadelspitzen besitzen die von dünnen Glas- und Quarzfäden her bekannte Eigenschaft der Ultrafestigkeit. Dem Vf. gelang ohne weiteres, im Mikromanipulator Blei- und Zinnfolien bis zu  $20 \mu$  Dicke mit Glasnadeln, deren Spitzendurchmesser etwa  $1 \mu$  betragen, zu durchbohren. Damit die so entstandenen Kanäle in den Metallfolien möglichst zylindrisch waren, wurde vorher der äußersten Nadelspitze

auf einer Länge, die etwa der Dicke der zu durchbohrenden Folie entsprach, eine praktisch zylindrische Form gegeben. Mit derart praktisch zylinderförmigen Nadelspitzen von etwa  $3 \mu$  Durchmesser wurden die bis in die Nähe ihres Schmelzpunktes erhitzen Folien durchbohrt. Versuche mit auf helle Rotglut erhitzen Platin- und Tantalfolien ergaben, daß man auch härtere Metalle nach diesem Verfahren durchbohren kann. In Platinfolien von  $20 \mu$  Dicke und in Tantalfolien von  $10 \mu$  Dicke (unter Schutzgas) konnten Löcher mit Durchmesser bis zu etwa  $5 \mu$  gebohrt werden.

Riedhammer.

**4270 J. E. Caffyn.** *A demountable watertight Perspex-Perspex seal.* J. sci. Instrum. **32**, 285, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Durham, Univ., Durham Coll., Phys. Dep.) Mit Gummilösung benetzte Flächen lassen sich gut abdichten, können wieder getrennt, mit Benzol gereinigt und nach einer erneuten Benetzung wieder abgedichtet werden.

H. Ebert.

**4271 J. F. Coales.** *Some principles of measurement and control.* J. sci. Instrum. **33**, 457—464, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Univ. Cambridge, Dep. Engng.) Wachsende Genauigkeitsanforderungen, sowohl bei Messungen, die man nur beobachtet oder registriert, als auch bei solchen, die man zur Regelung weiterverwendet, lassen die Grenzen bedeutungsvoller werden, die z. B. darin liegen, daß jede Messung einen Eingriff darstellt, der eine Störung des zu beobachtenden Systems bewirkt, oder darin, daß jedes Instrument durch Trägheit und Dämpfung beeinflußt ist. Die Trägheit ist wesentlich verschieden, je nach dem Auftreten (Galvanometer) oder Fehlen (Oszillograph) mechanisch bewegter Teile. Die Zahl der auf dem Wege vom Meßobjekt zum Beobachter zur Erleichterung der Übermittlung der Meßsignale erforderlichen Umwandlungen in andere Energieformen soll möglichst klein sein. Die durch zufällige Schwankungen gesetzte Auflösungsgrenze kann in den Mackayschen Skaleneinheiten erfaßt werden und führt zu einer Quantisierung der Zeitfunktionen, die zu informationstheoretischen Untersuchungen nützlich ist. In weiteren Abschnitten werden lineare Analysis von Regelkreisen und die Verhältnisse bei negativer Rückkoppelung behandelt.

V. Weidemann.

**4272 Thomas M. Stout.** *Nonlinearity in control systems. III. Deliberately nonlinear systems.* Control Engng **3**, 1956, Nr. 4, S. 77—85. (Apr.) (Schlumberger Instrum. Co.) Die Einführung von Nichtlinearitäten erweist sich als zweckmäßig zur Vereinfachung und Verringerung des Umfangs, zur Kompensation von unerwünschten Nichtlinearitäten und zur Konstruktion von Systemen mit optimalen Eigenschaften. Phasendiagramme und Übergangsfunktionen werden mit dem linearen Fall verglichen. Besonders erläutert wird Aufbau und Wirkungsweise optimaler Regelkreise, bei denen durch Programmierung mit Hilfe eines Funktionengenerators erreicht wird, daß die Regelabweichung ohne Überschwingen beseitigt wird. Beispiel: System zweiter Ordnung. Hinweis auf das Verfahren bei Systemen dritter Ordnung.

V. Weidemann.

**4273 Milton Sobel.** *Statistical techniques for reducing the experiment time in reliability studies.* Bell Syst. tech. J. **35**, 179—202, 1956, Nr. 1. (Jan.) Zwei und mehr Herstellungsprozesse beliebiger Erzeugnisse werden betrachtet. Die Lebensdauer der Erzeugnisse sei nach einem Exponentialgesetz verteilt. Es werden die Vor- und Nachteile von drei statistischen Verfahren untersucht, um zu entscheiden, auf welche Art in kürzester Zeit der Herstellungsprozeß mit der kleinsten Fehlerrate — ein Begriff, der erläutert wird — ermittelt werden kann. Gary.

**4274 P. Nicolau.** *Die Unzuverlässigkeit der Größenmessungen.* Microtecnic **9**, 305 bis 318, 1955, Nr. 6. (S. B.) (Paris, Inst. Super. Matér. Construct. Mécan.) Vi. erörtert, bevorzugt vom Standpunkt industrieller Messungen, die hauptsächlichen

Fehler, die verursacht werden durch Personen, die zu messende Größe, Meßgerät, Vergleichsnormal und Umgebungseinflüsse. Da die Unzulässigkeit größtenteils auf Personen- und Umweltseinflüsse zurückgeht, wird Automatisierung und Normung der Ausführungsbestimmungen empfohlen. V. Weidemann.

**4275 H. C. Charbonneau.** *The application of statistics to simple fixed-gage design.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs **77**, 949—956, 1955, Nr. 6. (Aug.) (Flint, Mich., Gen. Motors Inst., Statist. Appl.) Betrachtung über die Dimensionierung einfacher Lehren in der Qualitätskontrolle industrieller Erzeugnisse mit Benutzung der Normalverteilung der Statistik. Gary.

## II. Mechanik

**4276 J. F. Steffensen.** *On the restricted problem of three bodies.* K. danske vidensk. Selsk. **30**, 1956, Nr. 18, S. 1—17. Nach Einführung von Hilfsvariablen werden die Bewegungsgleichungen derart ungeformt, daß bei einer Reihenentwicklung nach t die Koeffizienten rekurrent — in einer für Rechenautomaten geeigneten Form — gewonnen werden können. V. Weidemann.

**4277 William E. Haines, R. Vernon Helm, Glenn L. Cook and John S. Ball.** *Purification and properties of ten organic sulfur compounds—second series.* J. phys. Chem. **60**, 549—555, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Laramie, Wyoming, Petroleum a. Oil-Shale Exp. Stat.) Es sind von Thiolen, Sulfiden und Thiophenen, deren Herstellungsverfahren genau beschrieben werden, die Brechungsindices, Schmelz- und Siedepunkt, Kryoskopische Konstante, Dichte, Zähigkeit, Oberflächen- spannung, Parachor, Massenspektren, Ultraviolett-Absorption, Ultrarot-Spektren bestimmt worden. H. Ebert.

**4278 Roger L. Jarry and Henry C. Miller.** *The density of liquid fluorine between 67 and 103° K.* J. Amer. chem. Soc. **78**, 1552—1553, 1956, Nr. 8. (20. Apr.) (Wyndmoor, Penn. Salt Manufact. Co., Whitemarsh Res. Labs.) Mittels einem Nickel-Pyknometer wurde zwischen  $T = 67$  und  $103^{\circ}\text{K}$  für die Dichte in  $\text{g}/\text{cm}^3$  gefunden:  $d = 1,907 - 2,201 \cdot 10^{-3} \cdot T - 2,948 \cdot 10^{-5}T^2$ . H. Ebert.

**4279 J. A. Sparenberg.** *Oscillator with an amplitude bounded at one side.* Appl. sci., Hague (A) **6**, 53—66, 1956, Nr. 1. (Delft. T. H., Lab. Toegepaste Mech.) Theoretische und experimentelle Untersuchung einer Klasse erzwungener harmonischer und subharmonischer Schwingungen eines Systems bei einseitiger Begrenzung der Amplitude. Beispiel: Ungedämpft schwingende Masse als Hammer mit elastischer Kupplung. Gary.

**4280 Sir C. V. Raman and K. S. Viswanathan.** *On the theory of the elasticity of crystals.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **42**, 51—70, 1955, Nr. 2. (Aug.) (Bangalore, Raman Res. Inst.) Phänomenologische Betrachtung homogener, anisotroper Festkörper. Gary.

**4281 A. S. Lodge.** *The transformation to isotropic form of the equilibrium equations for a class of anisotropic elastic solids.* Quart. J. Mech. **8**, 211—225, 1955, Nr. 2. (Manchester. Heald Green Lab.) Es wird gezeigt, daß man die Differentialgleichungen und die Randbedingungen, die das Gleichgewicht eines anisotropen elastischen Körpers bestimmen, dessen 21 elastische Konstanten durch 14 speziell

gewählte Bedingungen verknüpft sind, durch eine lineare Transformation in eine Form bringen kann, die den Gleichungen für isotrope Körper entspricht. Als Beispiel wird u. a. aus der HERTZschen Lösung für isotrope Körper eine Lösung hergeleitet, die Gestalt und Größe der Kontaktfläche bestimmt, wenn ein elastischer Körper gegen eine starre Ebene gepreßt wird. E. Becker.

**4282 Hans H. Racké.** *Die polarisationsoptische Bestimmung der Hauptspannungen an der lastfreien Oberfläche räumlicher Modelle nach dem Einschluß-Umschmelz-Verfahren.* Z. angew. Phys. 7, 516—523, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Zürich.) Vf. diskutiert die polarisationsoptische Bestimmung der beiden Hauptspannungen an der lastfreien Oberfläche eines räumlichen Modells. Das Prinzip des Verfahrens besteht in einer polarisationsoptischen Messung der bei Belastung erfolgten Deformationen kreiszylindrischer Einschlüsse, welche sich in einem spannungsoptisch aktiven Kunstharzmodell befinden. Die Probenpräparation, sowie die Modell- und Eichversuche werden eingehend diskutiert. Anschließend wird die Berechnung des Verschiebungs- und Verzerrungszustandes, sowie der Isochromatenordnungen in der Einschlußumgebung, und die Auswertung der Isochromaten-Bilder zur praktischen Spannungsbestimmung gegeben. Drei wesentliche Vorteile gegenüber den bisher vorzugsweise angewandten Erstarrungsverfahren (G. OPPEL, Forsch. Ing. Wesen 9, 91, 1938) besitzt das Einschluß-Umschmelzverfahren: 1. Das Modell braucht zur Bestimmung der Hauptspannungen an der lastfreien Oberfläche nicht zerschnitten zu werden. 2. Das Modell kann nach Austempeln der Einschluß-Verformungen und der durch sie bewirkten Spannungen und Isochromaten zu weiteren Versuchen verwendet werden. 3. Die beiden Hauptspannungen lassen sich aus den Isochromatenablesungen einzeln ermitteln und nicht nur, wie bisher, ihre Differenz. — Eine Erweiterung des Verfahrens auf eine Spannungsbestimmung im Modell-Innern ist ebenfalls möglich mittels eingegossener kompressibler Kunststoff-Kugeln. Aus den Aufnahmen des polarisationsoptischen Effektes bei verschiedenen Spannungszuständen erkennt man charakteristische Isochromaten- und Isoklinenbilder, die sich mit der Rechnung decken. Röhmk. Rosenbruch.

**4283 Erich Roepel.** *Über die Prüfung von Spannungen in optischen Systemen.* FeinwTech. 60, 100—101, 1956, Nr. 3. (Marz.) (Bad-Kreuznach.) Beschrieben wird ein Gerät, das nach dem kombinierten Helldunkel- und Farbunschlags-Verfahren arbeitet und unabhängig von der Brennweite des Prüflings ist. Durch eine spezielle Ausgestaltung der Polarisationslichtquelle werden die Prüflinge von linear polarisiertem Licht mit fast 100% Polarisationsgrad durchleuchtet und die freie Öffnung voll ausgeleuchtet. Das Gerät eignet sich für Objektive, Filter usw. bis zu einer freien Öffnung von 400 mm Durchmesser.

Rosenbruch.

**4284 C. Susse.** *Variation des constantes élastiques du quartz en fonction de la pression jusqu'à 1000 atm.* J. Phys. Radium 16, 348—349, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Bellevue, Lab. Hautes Pressions.) Zur Messung der Druckabhängigkeit der elastischen Konstanten von Quarz wurden Schwingquarze mit Y-, AT- und BT-Schnitten hydrostatischen Drucken bis 1000 kp/cm<sup>2</sup> ausgesetzt und die Eigenfrequenzen mit einem Resonatorverfahren gemessen. Es wurden relative Frequenzänderungen von  $1.00 \cdot 10^{-6}$ /kp·cm<sup>-2</sup> bis  $-3.8 \cdot 10^{-6}$ /kp·cm<sup>-2</sup> gefunden, je nach Schnitt. Daraus wurden die relativen Änderungen der elastischen Konstanten pro kp/cm<sup>2</sup> berechnet: für  $c_{66} - 6.8 \cdot 10^{-6}$ , für  $c_{44} + 4.9 \cdot 10^{-6}$  und für  $c_{14} - 9.0 \cdot 10^{-6}$ . Eine Deutung konnte nicht gegeben werden. G. Becker.

**4285 Kenneth C. Walters and C. Bassel Smith.** *Effect of uniform displacement on the stress distribution of a wood plate.* J. appl. Phys. 25, 1254—1259, 1954, Nr. 10.

(Okt.) (Gainesville, Florida, Univ.) Bei der Ausführung von experimentellen Untersuchungen von in bestimmter Weise geschnittenen und belasteten Holzplatten wurden bisher noch nicht bekannte besondere Verformungen des Randes der Platte beobachtet. Dies gab Anlaß zur theoretischen Untersuchung des Verhaltens einer belasteten orthotropen Platte hinsichtlich Spannungsverteilung und Deformation, die in vorliegender Arbeit durchgeführt wird. Es zeigt sich, daß die klassische Elastizitätstheorie in der Tat die beobachtete eigenartige Verformung des Plattenrandes zu erklären vermag, da das theoretisch gefundene Ergebnis in bester Weise mit der Beobachtung übereinstimmt. Päsler.

**4286 George R. Fox and C. W. Curtis.** *Dispersion of a longitudinal strain pulse in an elastic cylindrical bar.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 141, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Lehigh Univ.)

**4287 G. S. Baker and J. S. Koehler.** *Strain amplitude dependence of internal friction.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 139, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

**4288 B. S. Berry.** *Internal friction changes during aging of aluminum-4% copper.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 139, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Yale Univ.)

**4289 D. N. Beshers.** *Effect of impurities on dislocation damping.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 139, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

**J. Hino, C. Tomizuka and C. Wert.** *Internal friction in 31.7% α brass.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 150, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

**John Lulay and Charles Wert.** *Internal friction of cadmium-magnesium alloys.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 150, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.) Schön.

**4290 J. Diehl und H. Rebstock.** *Der Einfluß sekundärer Gleitsysteme auf die Verfestigung kfz. Einkristalle.* Z. Naturf. 11a, 169—171, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Stuttgart, T. H., Inst. Theor. Angew. Phys. u. Max-Planck-Inst. Metallf.) Es wurden die Verfestigungskurven von zugverformten Kupfer-Einkristallen näher untersucht. Dabei stellte sich die schon länger bekannte Tatsache heraus, daß die Verfestigungskurven in drei Teile zerlegt werden können. Aus anschließenden Zug-Torsionsexperimenten ergab sich eindeutig, daß der Verfestigungsanstieg im Bereich II der Zugverfestigungskurve ohne Widersprüche mit einem andauernden, wenn auch geringen Mitgleiten sekundärer Gleitsysteme zu erklären ist. Diese Gleitungen bewirken in der Hauptsache eine Neubildung von diskreten Hindernissen (unbewegliche Versetzungen oder Versetzungspakete), gegen die die Versetzungen des Hauptgleitsystems aufgestaut werden. Die Laufwege der Versetzungen in der Hauptgleitebene nehmen dabei mit zunehmender Verformung ab. Zwischen den Oberflächenbeobachtungen und den Verfestigungsmessungen trat Übereinstimmung auf. Daraus ergibt sich der enge Zusammenhang zwischen den Oberflächenerscheinungen und den Vorgängen im Kristallinnern. Röhm.

**4291 Ekkehart Kröner und Georg Rieder.** *Kontinuumstheorie der Versetzungen.* Z. Phys. 145, 424—429, 1956, Nr. 4. (15. Juni.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.; Max-Planck-Inst. Metallforschg.) Vff. stellen eine Kontinuumstheorie auf, welche den Zusammenhang zwischen den Versetzungen und deren Wirkungen, d. h. der plastischen Verformung, quantitativ beschreibt. Dabei wird das Tensorfeld der Versetzungen aufgestellt, wobei man zu jeder vollständigen Untersuchung die neun verschiedenen Versetzungskomponenten zu

berücksichtigen hat. Dazu kommen drei unabhängige Wanderungsrichtungen so daß jedes Volumenelement 27 wesentlich verschiedene Versetzungswanderungen erleiden kann. Es wird für die gesamten Betrachtungen, die auf den geometrischen Teil der Theorie beschränkt sind, von einer Gleichung ausgegangen, die die invariante Formulierung des Zusammenhangs zwischen Versetzungswanderung und hierdurch hervorgerufener plastischer Distorsion (Deformationen plus Drehungen) ergibt. — Die entwickelte Theorie dürfte eine Mittlerrolle zwischen den Theorien der atomistischen und der makroskopischen Plastizität spielen können, denn es ergibt sich als wesentlicher Gesichtspunkt eine ganz natürliche Einteilung der plastischen Verformung in eine zustandsändernde und eine den Zustand nicht ändernde Verformung. Eine eindeutige Bestimmung des Zustands nach erfolgter vorgegebener Gesamt distorsion ist im allgemeinen nicht möglich. — Abschließend wird noch ohne Beweis folgendes Ergebnis mitgeteilt: Da der volumentreue Teil der Distorsion (welcher wohl stets durch Gleiten, nicht durch Klettern der Versetzungen stattfindet), acht unabhängige Komponenten hat, braucht man für die allgemeinste volumentreue plastische Distorsion acht unabhängige Gleitsysteme, die sich auf die bekannten fünf vermindern, wenn man die Gitterorientierung (als Ortsfunktion) nicht vorschreibt.

Röhm.

**4292 Russell W. Dreyfus and Paul W. Levy.** *Slip in NaN<sub>2</sub> and KN<sub>3</sub> crystals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 140, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Picatinny Arsenal; Brookhaven Nat. Lab.)

**4293 W. Vaughan, W. Lievo and R. Smoluchowski.** *Change in density of KCl with plastic deformation.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 141, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Carnegie Inst. Technol.) Schöñ.

**4294 Manfred Kaminsky.** *Experimentelle Untersuchungen über die Konzentrations- und Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit wässriger Lösungen starker Elektrolyte. II. NaCl-, Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-, FeCl<sub>2</sub> und CeCl<sub>3</sub>-Lösungen.* Z. phys. Chem. (NF) 8, 173 bis 191, 1956, Nr. 3/4. (Aug.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Inst. Theor. Abt.) Es wurde die Viskosität wässriger Lösungen von Elektrolyten im Konzentrationsbereich 0,001 bis 0,5 Mol/Liter bei Temperaturen von 15 bis 42°C gemessen. Die Messungen wurden mit UBBELOHDE-Viskosimetern ausgeführt, und zwar nach einer Differentialmethode, bei der verschiedene Konzentrationen in praktisch gleichen Viskosimetern gleichzeitig gemessen werden. Auf die Wichtigkeit der Berücksichtigung der HAGENBACH-Korrektur für die Auswertung der Messungen wird hingewiesen. Als Teil eines größeren Meßprogramms werden in dieser Mitteilung elektrolytische Lösungen der Valenztypen 1—1, 1—2, 2—1 und 3—1 untersucht. Die Konzentrationsabhängigkeit der Viskosität läßt sich im Bereich bis 0,1 Mol/Liter mit der Gleichung von JONES und DOLE  $\eta/\eta_0 = 1 + A/\gamma + B/\gamma^2$  darstellen. Die Temperaturabhängigkeit der Konstanten A und B wird aus den Versuchsdaten ermittelt. Der Temperaturkoeffizient von B, der stets als positiv angenommen wird, erweist sich bei Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> als negativ. Für Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, FeCl<sub>2</sub> und CeCl<sub>3</sub> wurden die relativen Dichten der Lösungen pyknometrisch gemessen.

W. Weber.

**4295 A. Spernol.** *The correction of Stokes' laws of friction for particles of molecular size.* J. phys. Chem. 60, 703—704, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Göttingen, Max-Planck-Ges., Med. Forschungsanst., Isotopenlab.) Wird die Reibung von Partikeln, die sich in einer Flüssigkeit bewegen, nach dem STOKES'schen Gesetz behandelt, so muß ein Korrekturfaktor angewendet werden, o. wenn Partikeln und Flüssigkeitsmolekülen von ähnlicher Größe werden. Es gilt dann bei translatorischer Bewegung der Korrektionsfaktor  $f_0 = (1 + r_L^2/r^2)^{-1}$  ( $r_L$  Radius der Lösungsmittelmolekülen,

$r$  Radius der Partikeln). Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Reibung und den zwischenmolekularen Kräften. Die Reibung wächst mit wachsender Wechselwirkung zwischen den bewegenden Partikeln und ihrer Umgebung an. Aus Messungen der Diffusion, die von der Reibung abhängt, lässt sich aus der oben angegebenen Korrektionsgleichung die Hydratation berechnen, die, wie an mehreren Beispielen gezeigt wird, mit der nach anderen Methoden ermittelten übereinstimmt.

W. Weber.

**4296 Yasuo Torikai and Katsuo Negishi.** *Measurement of the viscosity of liquids by a torsional crystal.* J. appl. Phys. Japan (jap.) **25**, 158—163, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Die Viskosität und Scherelastizität von Flüssigkeiten wurde durch die Messung der Resonanzfrequenz und des Wirkleitwertes eines Torsionskristalles, der in die zu untersuchende Flüssigkeit eingetaucht wurde, bestimmt. Das Meßverfahren wurde gegenüber den Versuchen von MASON und ROUSE vereinfacht, indem an Stelle einer elektrischen Brücke ein phasenempfindlicher Detektorkreis genommen wurde. Die Viskosität mehrerer organischer Lösungsmittel, die nach der Methode bestimmt wurde, stimmte auf 2% mit Messungen mit UBBELOHDE-Viskosimetern überein. Viskoelastische Eigenschaften von Lösungen von Polymethylmethacrylat in Benzol ergaben sich in Übereinstimmung mit der Theorie von ROUSE. (Zfg.) W. Weber.

**4297 S. Chandrasekhar.** *The character of the equilibrium of an incompressible fluid sphere of variable density and viscosity subject to radial acceleration.* Quart. J. Mech. **8**, 1—21, 1955, Nr. 1. (Chicago, Ill., Univ.) Die anfängliche Weiterentwicklung einer infinitesimalen Störung des Gleichgewichts in einer inkompressiblen Flüssigkeitskugel wird theoretisch untersucht mit der Voraussetzung, daß Dichte und Zähigkeit nur vom Abstand  $r$  vom Kugelmittelpunkt abhängen und daß eine radiale Beschleunigung der Größe  $-\gamma r$  wirkt ( $\gamma$  soll ebenfalls nur von  $r$  abhängen). Durch Einführung von Kugelfunktionen der Ordnung 1 wird die Fragestellung auf ein Eigenwertproblem einer Differentialgleichung vierter Ordnung reduziert und für den Sonderfall einer in einem Medium der Dichte  $\varrho_2$  eingebetteten Kugel der Dichte  $\varrho_1$  und des Radius  $R$  gelöst (die kinematischen Zähigkeiten beider Medien seien gleich). Das Gleichgewicht ist instabil, wenn  $\gamma_R(\varrho_2 - \varrho_1) > 0$  ist, die maximale Instabilität tritt für die Ordnung 1 = 1 ein, wenn eine geeignet definierte GRASHOF-Zahl  $G > 230$  bleibt. Für  $G > 230$  verschiebt sich die maximale Instabilität auf höhere Werte von 1. Weiter gibt Vf. die Umformung des Problems in ein Variationsproblem an, das die Gewinnung von Näherungslösungen gestattet. Eine solche Näherungslösung wird für den behandelten Sonderfall mit der exakten Lösung verglichen. E. Becker.

**4298 J. O'Keeffe.** *The initial value problem for the wave equation in the distributions of Schwartz.* Quart. J. Mech. **8**, 422—434, 1955, Nr. 4. (Galway, Univ. Coll.) Die klassische Formel für die Lösung des Anfangswertproblems der Wellengleichung wird für den Fall von Distributionen durch Anwendung von FOURIER-Transformationen hergeleitet.

E. Becker.

**4299 W. J. Duncan.** *Note on test functions for stability.* Quart. J. Mech. **8**, 30 bis 38, 1955, Nr. 1. (Glasgow, Univ., Dep. Aeron., Fluid Mech.) E. Becker.

**4300 R. C. Swengel, W. B. Hess and S. K. Waldorf.** *Demonstration of the principles of the ultrasonic flowmeter.* Elect. Engng., N. Y. **73**, 1082—1084, 1954, Nr. 12. (Dez.) (York, Penn., Water & Power Co.; Safe Harbor, Penn., Water Power Corp.; Lancaster, Penn., Water & Power Co.) Vff. demonstrieren die Wirkungsweise des Ultraschall-Flußmeters.

Riedhammer.

**4301 S. N. Barua.** *A source in a rotating fluid.* Quart. J. Mech. **8**, 22—29, 1955, Nr. 1. (Cambridge, Fitzwilliam House.) Eine inkompressible, reibungsfreie Flüssigkeit rotiere um eine Achse, auf der eine punktförmige Flüssigkeitsquelle sitzt. Vf. untersucht das entstehende Strömungsbild theoretisch mit dem Ergebnis, daß innerhalb einer rotationssymmetrischen Umgebung der Achse, die in weitem Abstand von der Quelle in ein kreiszylindrisches Gebiet um die Achse asymptotisch übergeht, die gesamte aus der Quelle stammende Flüssigkeit rotationsfrei nach beiden Seiten längs der Achse abströmt. Nach außen schließt sich mit einer Wirbelschicht das Gebiet der rotierenden Flüssigkeit an.

E. Becker.

**4302 A. M. Binnie.** *The effect of viscosity upon the critical flow of a liquid through a constriction.* Quart. J. Mech. **8**, 394—414, 1955, Nr. 4. (Cambridge, Trinity Coll.) Die Strömung einer zähen, inkompressiblen Flüssigkeit über ein flaches, zweidimensionales Wehr unter Einwirkung der Schwere und die Drallströmung einer Flüssigkeit gleicher Art durch eine schlanke, rotationssymmetrische Düse, bei der sich ein flüssigkeitsfreier Kern bildet, werden theoretisch untersucht. Zugrunde liegen die aus den Bewegungsgleichungen hergeleiteten Impulssätze, der Zähigkeit wird durch Einführung eines Geschwindigkeitsprofils in Polynomform Rechnung getragen. Es zeigt sich, daß durch den Einfluß der Zähigkeit die kritischen Querschnitte der Strömung nicht mehr an der höchsten Stelle des Wehrs bzw. der engsten Stelle der Düse liegen, sondern stromabwärts verschoben sind. In beiden Fällen sind jedoch die kritischen Querschnitte weiterhin dadurch ausgezeichnet, daß sich in ihnen eine stromauf gerichtete, langwellige Störung gerade stationär gegen die ankommende Strömung halten kann.

E. Becker.

**4303 R. A. Bagnold.** *The flow of cohesionless grains in fluids.* Phil. Trans. (A) **249**, 235—297, 1956, Nr. 964. (18. Dez.) Eine strömende Flüssigkeit transportiere Körner eines festen Stoffes über ein aus losen Körnern desselben Stoffes bestehendes Bett. In der vorliegenden Arbeit werden in großem Umfange sowohl Beobachtungstatsachen als auch theoretische Überlegungen über diese und ähnliche Strömungsarten zusammengetragen. Die Ergebnisse früherer Experimente des Vf. über die Spannungen in einer Scherströmung, bei der die Flüssigkeit Körner vom spezifischen Gewicht der Flüssigkeit enthält, bilden hierbei die Grundlage der theoretischen Vorstellungen, mit denen das seither weit verstreute Erfahrungsmaterial geordnet wird. In Teil I wird eine Gleichgewichtsbeziehung hergeleitet, die eine in der Arbeit näher definierte „Bettbelastung“ durch die Körner in der Flüssigkeit über dem Bett mit der am Bett angreifenden Schubspannung verknüpft. Dies führt dann zu einer Beziehung für das Auftreten von Riffelungen in einem ursprünglich ebenen Bett. Außerdem werden Bedingungen für das Einsetzen des Hochspringens der Körner vom Bett (saltation) angegeben. Die Übereinstimmung mit Beobachtungen ist gut. In Teil II werden für turbulente Strömungen, anschließend an eine Betrachtung der bei der Relativbewegung zwischen Körnern und Flüssigkeit auftretenden Kräfte, Beziehungen für die von der Flüssigkeit transportierte Körnermenge angegeben. Auch hier sind die theoretischen Voraussagen mit vorliegenden Beobachtungen des Körnertransports durch Wasser oder Wind in Einklang. Der Transport heterogener Körner wird gestreift. In Teil III wird schließlich die laminare Strömung betrachtet und u. a. eine Differentialgleichung für die Abhängigkeit der Körnerkonzentration von der Entfernung vom Bett und der Schubspannung aufgestellt und gelöst. Von hier aus ergibt sich ein Einblick in das Wesen breiiger Stromungen. Weiterhin wird die Strömung bei Abwesenheit eines Bettes von losen Körnern und die Bildung von Dünen erörtert.

E. Becker.

**4304 D. N. de G. Allen and R. V. Southwell.** *Relaxation methods applied to determine the motion, in two dimensions, of a viscous fluid past a fixed cylinder.*

Quart. J. Mech. **8**, 129—145, 1955, Nr. 2. (Cambridge, Imp. Coll.) Die laminare, inkompressible, zweidimensionale Umströmung eines Zylinders wird nach dem Relaxationsverfahren numerisch behandelt. Neben einer ausführlichen Erörterung der Relaxationsmethode in einer Form, die ihre Anwendung auch auf allgemeinere Zylinderumrisse gestattet, sind in einer Reihe von Diagrammen die Ergebnisse für den Kreiszylinder aufgetragen. Hierbei sind für die REYNOLDS-Zahlen  $R = 0; 10; 100; 1000$  Stromlinien und Linien konstanter Wirbelstärke dargestellt. Mit zunehmendem  $R$  bildet sich ein symmetrisches Wirbelgebiet an der Zylindrerrückseite, doch wird darauf hingewiesen, daß bei der Rechnung für  $R = 100; 1000$  sich Instabilitäten bemerkbar machen, die in Übereinstimmung mit experimentellen Befunden darauf schließen lassen, daß für etwa  $R > 50$  das symmetrische, stationäre Strömungsbild instabil wird. In einem weiteren Diagramm ist der Widerstandsbeiwert des Zylinders aufgetragen.

E. Becker.

**4305 R. P. Kanwal.** *Rotary and longitudinal oscillations of axisymmetric bodies in a viscous fluid.* Quart. J. Mech. **8**, 146—163, 1955, Nr. 2. (Kharagpur, Indian Inst. Technol.) Teil I der Arbeit behandelt die Drehschwingungen, Teil II die Longitudinalschwingungen in Achsenrichtung von Rotationskörpern in einer unendlich ausgedehnten, zähnen, inkompressiblen Flüssigkeit. Im einzelnen werden betrachtet: Kugel, unendlich langer Kreiszylinder, verlängertes und abgeplattetes Sphäroid und als Grenzfall des letzteren eine Kreisscheibe. Bei der Rechnung wird ausführlicher Gebrauch von der STOKESSchen Stromfunktion gemacht.

E. Becker.

**4306 J. Wilkinson.** *A note on the Oseen approximation for a paraboloid in a uniform stream parallel to its axis.* Quart. J. Mech. **8**, 415—421, 1955, Nr. 4. (Swansea, Univ. Coll.) Es wird gezeigt, daß die OSEENSchen Gleichungen für die zähe Strömung eine einfache Lösung für die axial gerichtete Umströmung eines Paraboloids mit elliptischem Querschnitt haben. Der Entartung des Paraboloids in eine ebene Platte mit parabolisch gekrümmter Vorderkante wird besondere Aufmerksamkeit gewidmet, weil die Lösung hier einiges Licht auf das entsprechende dreidimensionale Grenzschichtproblem wirft.

E. Becker.

**4307 D. A. Jobson.** *On the flow of a compressible fluid through orifices.* Proc. Instn mech. Engrs, Lond. **169**, 767—776, 1955, Nr. 37. (Greenwich, Roy. Naval Coll.) Für die Strömung eines kompressiblen Mediums durch eine Blende wird ein bei unterkritischem und überkritischem Druckverhältnis gültiger Ausdruck für den Kontraktionskoeffizienten abgeleitet. Die Berechnung erfolgt eindimensional und setzt voraus, daß der Kontraktionskoeffizient für die inkompressible Strömung theoretisch (etwa wie bei der BORDA-Mündung) oder experimentell bekannt ist. Der Vergleich mit Versuchsergebnissen zeigt gute Übereinstimmung.

Eugen.

**4308 W. R. Hawthorne.** *Rotational flow through cascades. Part I. The components of vorticity.* Quart. J. Mech. **8**, 266—279, 1955, Nr. 3. (Cambridge, Univ., Dep. Engng.) Wenn eine gleichförmige, stationäre Parallelströmung einer inkompressiblen Flüssigkeit, die Wirbel senkrecht zu ihren Stromlinien enthält, durch ein Tragflügelgitter umgelenkt wird, so enthält sie nach der Umlenkung auch Wirbel in Stromlinienrichtung; diese geben Veranlassung zu den sogenannten Sekundärstromungen. Vf. leitet unter Vernachlässigung von Reibungswirkungen theoretische Ausdrücke für diese Wirbel her. Die Wirbel lassen sich in drei Arten aufspalten: kontinuierlich verteilte Sekundärwirbel, auf eine Wirbelschicht in den von den Tragflügeln abgehenden Stastromlinien konzentrierte Wirbel, infolge ungleichmäßiger Zirkulation der Flügel, und schließlich eine weitere

auf dieselbe Schicht konzentrierte Wirbelart, die durch Streckung der Wirbelfäden wegen der Verschiedenheit der Geschwindigkeiten auf Ober- und Unterseite eines Flügelprofils hervorgerufen wird.

E. Becker.

**4309 W. R. Hawthorne and W. D. Armstrong.** *Dasselbe. Part II. The circulation about the cascade.* Ebenda S. 280—292. An einem Turbinen-Tragflügelgitter werden einige Folgerungen der in Teil I (vorst. Ref.) entwickelten Theorie experimentell nachgeprüft und bestätigt. Insbesondere zeigt sich, daß die Zirkulation in den von den Flügelhinterkanten abgehenden Wirbelschichten nicht allein auf die ungleichmäßige Zirkulationsverteilung längs der Gitterflügel zurückzuführen ist, sondern daß man den in Teil I ausführlich diskutierten dritten Anteil der Wirbel unbedingt berücksichtigen muß.

E. Becker.

**4310 J. Fell and D. C. M. Leslie.** *Second order methods in inviscid supersonic theory.* Quart. J. Mech. **8**, 258—265, 1955, Nr. 3. (Coventry, Armstrong Whitworth Aircr.) Für reibungsfreie, stationäre Überschallströmung wird eine Gleichung für das Störpotential in zweiter Ordnung hergeleitet. Die Gleichung ist linear mit nicht homogener rechter Seite; ein partikuläres Integral für allgemeine, dreidimensionale Strömungen wird angegeben. Im Sonderfall axial-symmetrischer Strömungen stimmt dieses Integral mit dem Resultat von VAN DYKE überein.

E. Becker.

**4311 D. Brini, O. Rimondi e P. Veronesi.** *Sui diversi tipi di oscillazioni di rilassamento in gas a bassa pressione.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 925, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Bologna.)

**4312 Hajime Maruo.** *The force of water waves upon a fixed obstacle.* Bull. Fac. Engng nat. Univ. Yokohama (jap.) **5**, 11—31, 1956, März. V. Weidemann.

**4313 E. Pestel.** *Eine neue hydrodynamische Analogie zur Torsion prismatischer Stäbe.* Ingen.-Arch. **23**, 172—178, 1955, Nr. 3. (Hannover.) Eine Scheibe beliebigen Umrisses sei gelagert auf einer Flüssigkeitsschicht, deren Träger eine unendlich große Ebene ist. Scheibe und Ebene sind parallel zueinander; sie werden relativ gegeneinander längs ihrer Normalen mit endlicher Geschwindigkeit bewegt. Wird dabei die Spalthöhe zwischen Scheibe und Ebene verringert, so wird Flüssigkeit aus der Schicht zwischen Scheibe und Ebene herausgedrückt. Dadurch entsteht im Spalt ein i. a. von Ort zu Ort verschiedener Überdruck gegenüber dem Druck außerhalb der Scheibe. Es läßt sich nun u. a. zeigen, daß die Kraft, welche die beschriebene Bewegung der Scheibe hervorbringt, dem Drillmoment zugeordnet werden kann, das einen prismatischen Stab von einem Querschnitt gleich dem Umriß der Scheibe verdrillt.

Gary.

**4314 R. F. S. Hearmon.** *The frequency of vibration and the elastic stability of a fixed-free strip.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 405—407, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Princes Risborough, Bucks., Forest Prod. Res. Lab.) Experimentelle Untersuchung der Querschwingungen eines vertikal stehenden Balkens, der am unteren Ende eingespannt ist und am oberen Ende eine Masse trägt. Die Ergebnisse für Holz, Messing und Stahl zeigen gute Übereinstimmung der Größe der durch die angebrachte Masse bewirkten Vertikalkraft für die Frequenz Null und der aus der EULERSchen Knickformel berechneten Last.

Gary.

**4315 R. K. Livesley.** *The equivalence of continuous and discrete mass distributions in certain vibration problems.* Quart. J. Mech. **8**, 353—360, 1955, Nr. 3. (Man-

chester, Univ., Comput. Machine Lab.) Es wird ein Ausdruck hergeleitet für den Fehler, der bei Berechnung der Eigenschwingungsfrequenzen eines Balkens entsteht, wenn man dessen kontinuierliche Massenverteilung durch eine diskrete Verteilung äquidistanter Massenpunkte ersetzt. Der Fehler ist der vierten Potenz der hierbei benutzten Intervallzahl umgekehrt proportional. E. Becker.

### III. Akustik

**4316 J. Martinek and G. C. K. Yeh.** *Sound scattering and transmission by thin elastic rectangular plates.* Quart. J. Mech. **8**, 179—190, 1955, Nr. 2. (Washington, D. C., Reed Res.) Eine elastische Rechteckplatte trenne zwei verschiedene, flüssige Medien. Von der einen Seite fällt eine Schallwelle auf die Platte und wird zum Teil in das zweite Medium durchgelassen, zum Teil in das erste Medium zurückgestreut. Die Deformation der Platte und ihr Einfluß auf die Schalldurchlässigkeit wird theoretisch untersucht. In einem Anhang werden außerdem das Verhältnis der von der Platte absorbierten elastischen Energie zur einfallenden Schallenergie sowie die Reaktionskräfte in den Plattenecken berechnet.

E. Becker.

**4317 K. Birkholz.** *Die Grenzen der Messung nichtlinearer Verzerrungen mit dem Differenztonverfahren bei gleichzeitigem Vorhandensein von linearen Verzerrungen.* Nachrichtentechnik, Berlin **4**, 525—530, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Berlin, Zentralinst. Funktech.) Bei der Untersuchung von nichtlinearen Verzerrungen in elektroakustischen Übertragern wird das Differenztonverfahren wegen seiner Eleganz und Bequemlichkeit gern angewandt. Vf. erörtert die Vorgänge bei diesem Meßverfahren und stellt fest, daß verschiedene Vorsichtsmaßnahmen beim Experimentieren und bei der Beurteilung der Ergebnisse anzuwenden sind. Am Beispiel der Verzerrungsmessung an Lautsprechern werden die Gedankengänge erläutert und die Grenzen demonstriert, die der Meßgenauigkeit gesetzt sind. Hoyer.

**4318 A. Lenk.** *Die Vierpolersatzschaltbilder der elektromechanischen Wandler. II.* Acust. Zür. **6**, 303—316, 1956, Nr. 3. (Dresden, T. H., Inst. Elektro-Bauakust.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit (Ber. **35**, 2300, 1956) werden nun auch die Vierpolersatzschaltbilder der piezoelektrischen und der magnetostriktiven Wandler abgeleitet. Bei der Aufstellung der Vierpolgleichungen muß zwischen piezoelektrischen Dicken- und Längsschwingern unterschieden werden. Wegen der stetig verteilten Energiespeicher und der ebenfalls stetig verteilten Bewegungsanregung enthalten die strengen Ersatzschaltbilder Elemente mit Leitungscharakter. In der Umgebung der ersten Eigenresonanz und darunter sind jedoch starke Vereinfachungen möglich. Den Abschluß bildet eine Übersicht über sämtliche Wandlertypen. Neben der groben Unterscheidung zwischen Wählern mit magnetischem und elektrischem Feld lassen sich weitere gemeinsame Kennzeichen einzelner Wandlerarten erkennen.

Nonnenmacher.

**4319 N. Rouche.** *Les transducteurs et leurs schémas électriques équivalents; application aux microphones.* Acust. Zür. **6**, 317—323, 1956, Nr. 3. (Anvers, Belg., Bell Teleph. Mfg. Cy.) Vf. leitet eine Systematik der elektro-akustischen Wandler unter der sehr allgemeinen Voraussetzung ab, daß alle möglichen Übertragungsgleichungen betrachtet werden, die dem Prinzip von der Erhaltung der Energie genügen. Das Verfahren wird speziell auf die verschiedenen Typen von Mikrofonen angewandt. Es wird gezeigt, daß alle linearen Wandler entweder ideale

Transformatoren oder ideale Gyratoren sind. Bei seinen Ableitungen bedient sich Vf. der Matrizenrechnung der Vierpoltheorie. Kallenbach.

4320 **I. Gabrielli e L. Verdini.** *Sulla tecnica delle misure di velocità di propagazione degli ultrasuoni nei liquidi.* Nuovo Cim. (10) **2**, Suppl. S. 935—936, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Trieste.)

4321 **I. Gabrielli e L. Verdini.** *Velocità di propagazione e coefficiente di assorbimento degli ultrasuoni nei liquidi mesomorfi.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 936, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Trieste.) S. B. vom 40. nationalen Kongreß für Physik vom 3. bis 7. Sept. 1954 in Parma.

4322 **I. Gabrielli e G. Iernetti.** *Assorbimento delle onde ultrasonore longitudinali nella gomma naturale.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 935, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Trieste.) H. Ebert.

4323 **G. Busch und W. Maier.** *Ultraschallabsorption und -geschwindigkeit in Triäthylamin.* Z. Naturf. **11a**, 765—766, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Inst.) Messungen der Ultraschallabsorption und -geschwindigkeit an Triäthylamin (bzw. Diäthylamin) im Bereich von —55° bis +30°C bei 1,34 und 4,17 MHz (bzw. 12 MHz). Bei Triäthylamin wurde eine Absorptionsbande beobachtet, deren Relaxationsfrequenz für —40°C bei 4,2 MHz liegt. W. Maier.

4324 **Paul Riéty.** *Etude d'un préamplificateur cathodyne pour microphones à condensateur.* Ann. Télécomm. **11**, 198—206, 1956, Nr. 10. (Okt.) Der Bau eines Eichgerätes für Bezugsmikrophone veranlaßte Vf. zu Betrachtungen hinsichtlich eines Vorverstärkers, der sich an verschiedene heutzutage benutzte Kondensator-mikrophone anpassen ließe. Abgesehen von dieser Anpassungsmöglichkeit müßte ein solcher Vorverstärker ausgezeichnete Stabilität und verhältnismäßig niedrigen Störspiegel aufweisen. Verschiedene in der Praxis vorkommende Schaltungen werden behandelt und ihre Eigenschaften und technischen Möglichkeiten diskutiert. Diese Untersuchung führt zu einem Gerät, das einfach und doch sehr stabil ist und dessen Rauschpegel besonders niedrig liegt, nämlich einer Kathoden-verstärkerschaltung mit einer EF 86 in Triodenschaltung, die über einen Gitterableitwiderstand von etwa 160 MΩ mit einer hohen positiven Vorspannung am Mikrophon von 250 V und hochliegender Kathode über ein siebenadriges Speisekabel mit einer elektronisch stabilisierten Spannung von 320 V bei einer angenommenen Mikrophonkapazität von 50 pF gespeist wird. Kautter.

4325 **Arnim Henglein.** *Chemische Wirkungen von impulsmodulierten Ultraschallwellen.* Z. Naturf. **9b**, 252—256, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Wuppertal-Elberfeld, Farbenfabr. Bayer, Phys. Lab.) Vf. beschreibt einige chemische Reaktionen, die durch impulsmodulierte Ultraschallwellen bei einer Trägerfrequenz von 500 kHz und Modulationsfrequenzen zwischen 0,2 und 2500 Hz bei verschiedenen Tastverhältnissen (Verhältnis von Impuls- zur Pausenlänge) hervorgerufen werden. Bei gleicher Dosis erfolgt z. B. die Oxydation von Kaliumjodid Lösungen durch modulierte Schallwellen bei niedrigen Modulationsfrequenzen rascher als bei Einwirkung von kontinuierlichen Ultraschallwellen. Bei Modulationsfrequenzen oberhalb etwa 100 Hz nimmt der Umsatz etwa proportional dem Log. der Modulationsfrequenz ab. Diese Abnahme ist abhängig vom Tastverhältnis. Die Depolymerisations-Geschwindigkeit von Polyacrylamid und die Polymerisations-Geschwindigkeit von Acrylamid sind von der Modulationsfrequenz abhängig; sie nehmen mit steigender Frequenz ab. Diese Ergebnisse werden mit Untersuchungen von H. H. RUST verglichen, wonach für das Zustandekommen der chemischen Wirkungen von Ultraschallwellen Gasbläschen verantwortlich sind, die in den Wechseldruck-Bäuchen von stehenden Wellen in Resonanz schwingen. Die beob-

achtete Abhängigkeit der Mindestimpuls-Dauer vom Tastverhältnis und die Beobachtung, daß selbst bei sehr langen Impulsen von etwa  $10^{-2}$  s eine Abnahme der chemischen Wirkung nachzuweisen ist, zeigt, daß der erste Anteil für die Mindestimpuls-Dauer praktisch keinen Einfluß hat. Der zweite Anteil, den RUST diskutiert, scheint jedoch recht gut zu erklären, daß ein möglichst lang andauerndes Feld von stehenden Wellen, das kurzzeitig unterbrochen wird, zur Erzielung von chemischen Wirkungen am vorteilhaftesten ist.

Riedhammer.

## IV. Wärme

**4326** **Rinkichi Yoneda, Takeshi Mochizuki, Tsutomu Watanabe, Shoko Nakaya, Seiji Takata and Minoru Miyazato.** *The international comparison of the fundamental interval of the international temperature scale by means of the platinum resistance thermometers. (Results of the measurements at the Central Inspection Institute of Weights and Measures.)* Rep. cent. Insp. Inst. Wghts Meas. Tokyo (jap.) 5, 6—27, 1956, Nr. 1. (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Die Vergleichsmessungen wurden vom 11. 4. bis 29. 7. 1955 an den Platinwiderstandsthermometern S 167, R 13 und 109 durchgeführt. Die beobachteten Werte ( $R_0$ ,  $R_{100}$ ,  $R_{100}/R_0$ , Thermometerstrom 1 mA) sind in einer Tabelle aufgeführt. Der Vergleich der bisher durchgeführten acht Messungen (1952—1955) von sieben verschiedenen Instituten zeigt, daß das Fundamentalintervall auf  $\pm 0,001^\circ$  übereinstimmend dargestellt wird.

Vieth.

**4327** **H. Satone and T. Nadami.** *Errors in comparison of thermocouples.* Denkisik. iho, Bull. electrotech. Lab. (jap.) 20, 226—233, 236, 1956, Nr. 3. (März.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Vff. ermittelten günstige Prüfbedingungen für Thermopaaare. Sie verwenden einen Satz von sechs zylindrischen Öfen für konstante Temperaturen zwischen 200 und  $1200^\circ\text{C}$  in Abständen von  $200^\circ\text{C}$  (Maße der Öfen: Länge 700 mm, Durchmesser außen 200 mm mit Porzellanoxydumrohren von 40 mm Innendurchmesser und 700 mm Länge, NiCr-Heizdraht). Für genaue Prüfungen ist eine örtliche Temperaturkonstanz von 200 mm Länge in Ofenmitte erforderlich. Auf die Notwendigkeit der Homogenisierung der Thermodrähte durch Erhitzung wird hingewiesen.

Vieth.

**4328** **Jacques Brouty et Edouard Calvet.** *Mesure des chaleurs spécifiques de corps mauvais conducteurs de la chaleur, au moyen du microcalorimètre différentiel de E. Calvet.* C. R. Acad. Sci., Paris 239, 672—674, 1954, Nr. 11. (13. Sept.) Befindet sich zwischen der Wärmequelle und den Zellwänden eine Substanz mit schlechter Wärmeleitfähigkeit, so stellt sich ein thermisches Ungleichgewicht ein, für das ein Koeffizient definiert wird. Es ergibt sich infolgedessen ein Unterschied zwischen der wahren und der scheinbaren Wärmekapazität. Bei Messungen der spezifischen Wärmen muß eine Korrektur dieses thermischen Ungleichgewichts durchgeführt werden, die bei guten Wärmeleitern zu vernachlässigen, bei schlechten aber bedeutend ist. Das Prinzip der Messungen wird erläutert.

M. Wiedemann.

**4329** **W. Koeppe.** *Der integrale Thomson-Joule-Effekt von Wasserstoff bei tiefen Temperaturen und Drucken bis zu 120 atü.* Kältetechnik 8, 275—279, 1956, Nr. 9. Sept. (S. B., Berlin, Humboldt-Univ., III. Phys. Inst.) Die Diskrepanzen in den verfügbaren thermodynamischen Diagrammen von  $\text{H}_2$  treten besonders deutlich in einer Zusammenstellung der verschiedenen Inversionskurven zu Tage. Wie bereits Ber. S. 250 berichtet wurde, hat Vf. den integralen THOMSON-JOULE-

Effekt von  $H_2$  im Bereich von  $44.8^\circ K$  bis  $80.8^\circ K$  und bei Drucken bis zu  $120\text{ at}$  neu bestimmt. Auf Einzelheiten möglicher Fehlerquellen (z. B. plötzliche kleine Druckschwankungen) wird besonders eingegangen. Im Bereich von  $64$  und  $80^\circ K$  ist gute Übereinstimmung mit den Messungen von JOHNSTON u. M. gefunden. Die ermittelte Inversionskurve weicht beträchtlich von den bisher berechneten Kurven ab. Das korrigierte WOLLEY-Diagramm (T-S) ist neben dem neu konstruierten I-T-Diagramm wiedergegeben. Nach diesen Messungen ist bei  $H_2$ -Verflüssigern der Verflüssigungsgrad größer, als nach den bisherigen T-S-Diagrammen zu erwarten war.

Rühl.

**4330 Norbert W. Luft and Om P. Kharbanda.** *Thermodynamic functions of hydrogen isocyanate.* J. chem. Phys. **22**, 956—957, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Cheadle Heath, Stockport, Engl., Simon-Carves Ltd.) Aus den bekannten Molekülpараметern und Schwingungsfrequenzen wurden für HNCO-Moleküle im idealen Gaszustand bei  $1\text{ Atm}$  Druck die thermodynamischen Funktionen  $S^0$ ,  $-(F^0-H_0^0)/T$ ,  $(H^0-H_0^0)/T$  und  $C_p^0$  für Temperaturen von  $298$  bis  $1500^\circ K$  berechnet. M. Wiedemann.

**4331 H. J. Galbraith.** *Thermodynamic functions for borine carbonyl.* J. chem. Phys. **22**, 1461—1462, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Gallery, Penn., Chem. Co.) Die thermodynamischen Funktionen  $C_p^0$ ,  $(H^0-E_0^0)/T$ ,  $-(F^0-E_0^0)/T$  und  $S^0$  wurden für Borcarbonyl von  $100$ — $600^\circ K$  in Abständen von  $20^\circ$  berechnet. Dabei wurden folgende atomare Abstände verwandt:  $d_{BH} = 1.194$ ,  $d_{BC} = 1.540$  und  $d_{CO} = 1.131\text{ \AA}$ , Winkel  $HBH = 113^\circ 52'$ . Das Molekül hat  $C_{3v}$ -Symmetrie. Die Trägheitsmomente betragen in  $\text{g} \cdot \text{cm}^2$   $I_A = I_B = 96.265 \cdot 10^{-40}$  und  $I_C = 6.7016 \cdot 10^{-40}$ .

M. Wiedemann.

**4332 Joseph F. Masi and Benjamin Petkov.** *Heat capacity of gaseous carbon dioxide.* J. Res. nat. Bur. Stand. **48**, 179—187, 1952, Nr. 3. (März.) (Washington.) Mittels eines adiabatischen Strömungskalorimeters wurden die Wärmekapazitäten von  $CO_2$  und zur Eichung von  $O_2$  mit einer Genauigkeit von  $0.1\%$  bestimmt. Die Apparatur ist abgebildet und genau beschrieben. Für  $O_2$  wurden aus den bei  $1\text{ at}$  durchgeföhrten Messungen die folgenden Werte für  $C_p^0/R$  mittels der Zustandsgleichung erhalten:  $-30^\circ C$  3,5123,  $0^\circ C$  3,5185 und  $+50^\circ C$  3,5494, die Abweichungen gegenüber den aus spektroskopischen Daten ermittelten Werten betragen  $+0.03$ ,  $-0.06$  und  $-0.01\%$ . Für  $CO_2$  wurden Messungen bei  $1.5$ ;  $1$  und  $0.5\text{ at}$  durchgeföhr.  $C_p^0/R$  ergab sich zu 4,148 bei  $-30^\circ C$ , 4,324 bei  $0^\circ$ , 4,604 bei  $+50^\circ$  und 4,804 bei  $90^\circ C$  mit Abweichungen von  $0.00$ ;  $-0.02$ ;  $+0.09$  und  $+0.08\%$  gegenüber den spektroskopischen Werten. Die Druckkoeffizienten  $\lambda (C_p^0/R) \Delta p$  wurden zu 0,0837; 0,0519; 0,0279 und 0,0192 bei den vier Temperaturen berechnet (in  $\text{at}^{-1}$ ). M. Wiedemann.

**4333 J. S. Kasawtshinki und O. I. Katche.** *Die Berechnung kalorischer Größen der realen Gase aus  $P$ ,  $v$  und  $T$ -Daten nach der Methode der graphischen Differentiation.* Teploenergetika, Moskau (russ.) **3**, 1956, Nr. 7, S. 23—26. (Juli.) (Orig. russ.) (Odessa, Inst. Ing. Marine.) Beschreibung der Grundlagen der graphisch-analytischen Methode. H. Wiedemann.

**4334 M. P. Wukalowitsch und B. W. Dsampow.** *Zur Frage der Schaffung einheitlicher Standarddaten für die thermodynamischen Eigenschaften des Wassers und des Wasserdampfes.* Teploenergetika, Moskau (russ.) **3**, 1956, Nr. 7, S. 3—6. (Juli.) (Orig. russ.) (Moskau, Energ. Inst.) Die Methode zur Berechnung von Tabellen der thermodynamischen Eigenschaften des Wassers und des Wasserdampfes des Moskauer Energie-Instituts wird erläutert. Vorläufige Unterlagen für Werte von  $v$ ,  $i$  und  $s$  werden im Temperaturintervall von  $450^\circ$  bis  $1030^\circ C$  und für Drücke

von 100 bis 650 Atm mitgeteilt. Es wird über die Arbeiten zur Schaffung von einheitlichen Standarddaten berichtet. (Zfg.) H. Weidemann.

**4335 A. M. Cirotta und D. L. Timrot.** *Experimentelle Untersuchung der spezifischen Wärme des Wasserdampfes im unterkritischen Bereich.* Teploenergetika, Moskau (russ.) 3, 1956, Nr. 7, S. 16—23. (Juli.) (Orig. russ.) (Allunion. Wärmetech. Inst.) Es wird eine neue Versuchsanordnung für die Cp-Bestimmung von Wasserdampf bei unterkritischen Drucken beschrieben. Meßergebnisse werden für Drucke von 20 bis 120 kp/m<sup>2</sup> und Temperaturen von der Sättigungskurve bei 380 °C mitgeteilt, die Genauigkeit der Messungen wird diskutiert. (Zfg.)

H. Weidemann.

**4336 J. A. Rayne.** *The heat capacity of copper below 4·2°K.* Aust. J. Phys. 9, 189—197, 1956, Nr. 2. (Juni.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Phys.) Da die in der Literatur auffindbaren Werte der Wärmekapazität C von Cu sehr stark schwanken, wird eine sorgfältige Neubestimmung im Bereich des flüssigen He vorgenommen. Besondere Beachtung findet die Temperaturbestimmung, der Reinheitsgrad der Proben und evtl. Gasbeladung der Oberflächen. Der verwendete Kryostat ist eingehend beschrieben. Die thermische An- und Abkopplung der Proben geschieht mechanisch. Der Temperaturbestimmung liegt die CLEMENTSche p-T-Skala zugrunde. Die gefundenen C-Werte stimmen bei den spektroskopisch reinen Proben sehr genau mit denen von CORAK und Mitarbeitern (1955) überein. Der Koeffizient des Elektronanteils von C beträgt  $\gamma = (0,686 \pm 0,005 \cdot 10^{-3}) \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ Grad}^{-2}$  und die DEBYE-Temperatur  $\Theta = (345,1 \pm 0,9)^\circ\text{K}$ . Eventuelle Verunreinigungen des Cu beeinflussen das Resultat merklich. Bei 99% Reinheit ist  $\gamma = 0,799$  und  $\Theta = 344,7^\circ\text{K}$  gefunden worden. Gründe hierfür werden diskutiert. Rühl.

**4337 Tadao Fukuroi and Yoshio Mutô.** *Specific heat of tellurium and selenium at very low temperatures.* Sci. Rep. Res. Insts. Tôhoku Univ. (A) 8, 213—222, 1956, Nr. 3. (Juni.) (Res. Inst. Iron, Steel other Met.) Es soll geprüft werden, ob die spez. Wärme von Te und Se, ähnlich wie bei Graphit, bei Heliumtemperaturen proportional zu T<sup>3</sup> ist. Se und Te werden gewählt, weil bei Graphit das T<sup>3</sup>-Gesetz durch die bei tiefen Temperaturen sehr hohe Absorptionsfähigkeit von Gasen vorgetäuscht sein kann und weil bei diesen Materialien mit kettenähnlicher Struktur der Elektronenanteil zur spez. Wärme vernachlässigbar klein sein wird. Die Experimente werden ausgeführt mit einem Kalorimeter nach NERNST und EUCKEN, gemessen wird C<sub>p</sub>(T). Für Te und Se ist im Temperaturbereich von 1,5 bis 5 °K C<sub>v</sub>  $\propto T^3$  ohne linearen Term in T. C<sub>v</sub> enthält also bei diesen Temperaturen keinen von Elektronen herrührenden Anteil mehr. Die DEBYE-Temperatur errechnet sich für Te zu  $\Theta = 128,8 \pm 0,5^\circ\text{K}$  für Se zu  $\Theta = (151,7 \pm 0,4)^\circ\text{K}$ . Ein Vergleich der Meßwerte mit Berechnungen von A. YOSHIMORI gibt befriedigende Übereinstimmung. Rühl.

**4338 A. S. Dworkin, D. J. Sasmor and E. R. van Artsdal.** *T<sup>2</sup> dependence of the low temperature specific heat of boron nitride.* J. chem. Phys. 21, 954—955, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.) Bis zu Temperaturen von 60 °K wurde für Bornitrid eine Abhängigkeit der spezifischen Wärme C<sub>v</sub> von T<sup>2</sup> gefunden. C<sub>v</sub> wurde aus C<sub>p</sub> nach C<sub>p</sub>—C<sub>v</sub> =  $\alpha^2 VT/\beta$  berechnet mit  $\alpha$  = Ausdehnungs-,  $\beta$  = Kompressibilitätskoeffizient, wofür der des Graphit eingesetzt wurde, und V = Molvolumen. Demnach scheint bei Schichtenstrukturen, wie den Elementen Graphit und Ga und der Verbindung Bornitrid, das T<sup>2</sup>-Gesetz zu gelten.

M. Wiedemann.

**4339 G. L. Guthrie, S. A. Friedberg and J. E. Goldman.** *Electronic specific heat of the copper-nickel system.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 147, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Carnegie Inst. Technol.) Schön.

**4340 J. E. Goldman and G. L. Guthrie.** *Electronic specific heat of  $\gamma$ -phase iron alloys.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 148, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Carnegie Inst. Technol.)

**R. J. Weiss and K. J. Tauer.** *Magnetic components of the thermodynamic functions and their significance in determining phase boundaries. (I).* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 148, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Materials Res. Lab.)

**K. J. Tauer and R. J. Weiss.** *Dasselbe. (II).* Ebenda S. 148. Schön.

**4341 P. Meares.** *Excess heats and volumes of mixing.* J. chem. Phys. **22**, 955—956, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Aberdeen, Scott., Univ., Chem. Dep.) Bei Mischungen mit Komponenten von annähernd gleicher Molekülgröße treten zwei Volumeneffekte auf. Der erste steht in Beziehung zur Änderung der inneren Energie und hat daher das gleiche Vorzeichen wie die Misehungsenergie oder Enthalpie. Der zweite röhrt von den Differenzen zwischen Kompressibilitäten und Kohäsionsenergie-Dichten der reinen Komponenten und der Mischung her und ist immer negativ. Für eine Reihe von Systemen werden die vom Vf. oder von anderen Autoren gemessenen den berechneten Volumenänderungen gegenübergestellt. Diese sind negativ, während die Mischungswärmen positiv sind. M. Wiedemann.

**4342 Isao Oshida and Ohi Horiguchi.** *Hydration of ions and coordinate bond.* J. phys. Soc. Japan **11**, 330—331, 1956, Nr. 3. (März.) (Kokubunzi, Tokyo, Kobayasi Inst. Phys. Res.) Vorläufige Mitteilung über die Bestimmung von Hydratationswärmen von etwa siebzig Ionenarten aus thermochemischen Daten, wie Bildungswärme, Lösungswärme, Sublimationswärme, Ionisierungspotential u. a. Die Auftragung zeigt die Abnahme der Hydratationswärme mit wachsendem Ionenradius. Dabei besitzen Ionen mit Edelgaskonfiguration immer eine kleinere Energie (z. B. 50 kcal/Mol) als die Ionen mit unvollständiger Elektronenschale, wenn man Ionen von gleicher Ladung und gleichem Radius vergleicht. Dies legt die Vermutung nahe, daß die Hydratation mehr durch elektronische als, wie allgemein angenommen, durch elektrostatische Wechselwirkung zwischen dem Zentralion und den umgebenden Wassermolekülen verursacht wird. Vieth.

**4343 J. C. Jaeger.** *Conduction of heat in a solid in contact with a thin layer of a good conductor.* Quart. J. Mech. **8**, 101—106, 1955, Nr. 1. (Canberra, Austr. Nat. Univ.) Ein rotationssymmetrischer Draht aus gut wärmeleitendem Material führt senkrecht durch eine ebene Platte aus schlecht leitendem Material hindurch, deren Temperatur zur Zeit  $t = 0$  überall im Innern konstant ist und deren Außenflächen für  $t \geq 0$  auf eine gegenüber der Innentemperatur um einen konstanten Betrag erhöhte Temperatur gebracht werden. Die zeitliche Temperaturzunahme auf der Drahtachse wird für verschiedene Verhältnisse von Drahtdurchmesser zu Plattendicke berechnet und in einem Diagramm dargestellt. Abschließend wird auch noch das Beispiel eines elektrisch geheizten Drahtes in einer ebenen Platte und das eines Drahtes auf der Achse eines Kreiszylinders aus schlecht leitendem Material behandelt. E. Becker.

**4344 N. W. Zederberg.** *Verallgemeinerte Abhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit der Gase bei atmosphärischem Druck.* Teploenergetika, Moskau, russ. **3**, 1956, Nr. 7, S. 7—11. (Juli.) (Orig. russ.) (Moskau, Fnerg. Inst.) Es wird in verallgemeinerter Form gezeigt, wie die Wärmeleitfähigkeit z. B. drei- und mehratomiger Gase bei atmosphärischem Druck von der Temperatur abhängt. (Ztg.)

H. Weidemann.

**4345 N. B. Wargaftik und J. P. Osminin.** *Wärmeleitfähigkeit wässriger Lösungen von Salzen, Säuren und Basen.* Teploenergetika, Moskau (russ.) 3, 1956, Nr. 7, S. 11—16. (Juli.) (Orig. russ.) Es werden Resultate experimenteller Untersuchungen über die Wärmeleitfähigkeit einer Reihe wässriger Lösungen von Säuren, Salzen und Basen in einem weiten Konzentrationsbereich mitgeteilt. Es wird abgeschätzt, wie weit die Gleichungen der Elektrolyte für die Berechnung der Wärmeleitfähigkeit von Flüssigkeiten angewendet werden können. (Zfg.)

H. Weidemann.

**4346 D. R. Davies.** *Heat transfer from a flat plate through a turbulent boundary layer.* Quart. J. Mech. 8, 326—337, 1955, Nr. 3. (Sheffield, Univ.) Angeregt durch experimentelle Ergebnisse von TOWNSEND und ELIAS wird gezeigt, daß eine Ähnlichkeitslösung für die Temperaturverteilung in der turbulenten Grenzschicht an einer ebenen Platte existiert, wenn die Platte auf eine konstante Über-temperatur gegenüber der Außenstromtemperatur geheizt wird. Theoretische Ausdrücke für die Temperaturverteilung und den Wärmeübergang werden hergeleitet unter der Voraussetzung, daß das Geschwindigkeits- und das Schubspannungsprofil bekannt sind und daß das Verhältnis von Impuls- zu Wärmeaustauschkoefizient konstant ist. Das theoretische Temperaturprofil stimmt dann am besten mit dem von ELIAS gemessenen überein, wenn man für dieses Verhältnis den Wert 1 annimmt.

E. Becker.

**4347 S. Chandrasekhar.** *The instability of a layer of fluid heated below and subject to Coriolis forces.* Proc. roy. Soc. (A) 217, 306—327, 1953, Nr. 1130. (7. Mai.) (Yerkes Obs.)

H. Ebert.

**4348 I. Epelboin, D. H. Pham et A. Vapaille.** *Influence de l'interface métal-gaz sur la convection par les fils fins.* Ann. Phys., Paris (13) 1, 207—233, 1956, März/Apr. (Paris, Fac. Sci., Lab. Phys.) Es werden die Koeffizienten der Konvektion verschiedener Gase durch dünne Drähte verschiedener Metalle aus den Wärmeübergangszahlen unter Berücksichtigung der Strahlungs- und Leitungsverluste ermittelt. Die 25 bis 130  $\mu$  dicken Drähte aus Pt, Pd, Ni, Fe, Cu, Ag, Au u. a. wurden im Innern auf 250°C in folgenden Gasen erwärmt: Luft, He, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Ne, Ar, Kr, Xe. (Temperatur der Gase 25°C bei Atmosphärendruck; Länge der Drähte ca. 12 cm, bei Versuchen in Luft bis zu 1 m.) Die Ergebnisse werden mit Hilfe der dimensionslosen Zahlen Nu, Pr, Gr ausgedrückt. Aus den Untersuchungen ist zu schließen, daß die Wärmeübergangszahl und damit die Konvektion wesentlich durch die Art des Metalls für den dünnen Draht beeinflußt wird. Dieser Einfluß kann weder auf die mehr oder weniger große Gasadsorption an der Metalloberfläche noch auf Oberflächenreaktionen (Oxydationen o. a.) oder Strahlung und Leitfähigkeit zurückgeführt werden.

Vieth.

**4349 G. Wagner und D. Balz.** *Das System KF-NiF<sub>2</sub> untersucht auf Grund seiner „Modellbeziehung“ zum System BaO-TiO<sub>2</sub>.* Z. Elektrochem. 56, 574—580, 1952, Nr. 6. (Sept.) (Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., Siemens & Halske A.-G., Werkstoff-Hauptlab., Max-Volmer-Inst. Phys. Chem.) Für das System KF-NiF<sub>2</sub>, das möglicherweise ein Modellsystem nach V. GOLDSCHMIDT mit abgeschwächten Kräften für BaO-TiO<sub>2</sub> darstellt, wurde das Zustandsdiagramm durch Aufnahme der Abkühlungskurven ermittelt. Ferner wurden DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen gemacht. Das Diagramm zeigte drei Maxima, die den Verbindungen KF, KNiF<sub>3</sub> und NiF<sub>2</sub> zukommen, und zwei Minima, die den Eutektika zwischen KF und K<sub>2</sub>NiF<sub>4</sub> mit 9,1 Mol-% NiF<sub>2</sub> und dem Schmelzpunkt 797°C sowie zwischen KNiF<sub>3</sub> und NiF<sub>2</sub> bei 65,5 Mol-% NiF<sub>2</sub> und dem Schmelzpunkt 1084°C entsprechen. K<sub>2</sub>NiF<sub>4</sub> schmilzt inkongruent bei 930°C unter Zerfall zu KNiF<sub>3</sub> und einer Schmelze aus KF + 23,3 Mol-% NiF<sub>2</sub>. Der Schmelzpunkt des KNiF<sub>3</sub> wurde zu

**4130**  $\pm 2^\circ\text{C}$ , die Gitterkonstante zu  $a = 4,002 \pm 0,002 \text{ \AA}$  bestimmt. Bei dem System KF-NiF<sub>2</sub> ist ebenso wenig wie bei den ihm sehr ähnlichen KF-MgF<sub>2</sub> und RbF-MgF<sub>2</sub> die GOLDSCHMIDT-Beziehung zu BaO-TiO<sub>2</sub> erfüllt, denn dessen von STATTON aufgestelltes Zustandsdiagramm weicht stark ab. M. Wiedemann.

**4350** **Shigetoshi Katsura.** *On the phase transition.* J. chem. Phys. **22**, 1277—1278, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Sendai, Japan, Univ., Fac. Technol., Dep. Appl. Sci.) Der Phasenübergang wird für den Fall des Gitter-Gases behandelt. Vf. erhält Aussagen über die Maxima der Konfigurationsverteilungsfunktion, über das spezifische Volumen, über die Entwicklung nach Haufen-Integralen. Vor allem wird die Frage, ob sich eine Isotherme vom VAN DER WAALS-Typ ergibt, diskutiert.

M. Wiedemann.

**4351** **A. E. Barrington.** *A fusing of wires with heavy surge currents.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 408—410, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Univ. London, Queen Mary Coll.) Vf. untersucht das Verhalten von Schmelzdrähten, die durch eine hochfrequente Kondensatorentladung mit Spitzen-Stromdichten von 100—200 kA/mm<sup>2</sup> zum Durchschmelzen gebracht werden. Aus oszillographischen Aufnahmen der transienten Spannungen und Ströme wird gefolgt, daß der Draht auseinander gesprengt wird, bevor er vollständig durchgeschmolzen ist. Weiter wird gezeigt, daß die Natur der Bogenentladung, die dem Aufsprengen des Drahtes folgt, von Länge und Werkstoff des Schmelzdrahtes abhängt, wenn der Vorgang in Luft erfolgt, von diesen Daten aber unabhängig ist, wenn er im Vakuum zersprengt wird. Versuchsergebnisse früherer Autoren werden auf Grund dieser Untersuchungen kritisiert.

H.-J. Schrader.

**4352** **K. Rast.** *Schmelzpunktsbestimmung auf  $1/10$  Grad.* Chem.-Ing.-Tech. **27**, 523—526, 1955, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Leverkusen, Farbenfbkn. Bayer.) Der Apparat arbeitet nach dem Prinzip des ROTHSchen Schmelzpunktgerätes, also mit zwei ineinander steckenden Bädern und Schwefelsäure; für Temperaturen über 170°C mit Siliconöl Beyer 100. Der in einem Schmelzpunkttröhren (Granne genannt) befindliche Stoff wird zum Schmelzen gebracht. Das daneben eintauchende Thermometer — bisweilen durch Stoffe mit bekanntem Schmelzpunkt kontrolliert — gibt die gesuchte Schmelztemperatur.

H. Ebert.

**4353** **E. H. McLaren.** *Reproducibility of the freezing temperature of high-purity zinc.* J. appl. Phys. **25**, 808, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Div. Phys.) An zylindrischen Proben von 1 kg Zn mit 99.999% Reinheit wurden unter Verwendung eines Pt-Widerstands-Thermometers und einer Brückenschaltung genaue Messungen des Schmelzpunkts vorgenommen, wobei Unterkühlung möglichst vermieden wurde. Der Schmelzpunkt liegt bei 419.5°C, die mittlere Abweichung beträgt nur  $2 \cdot 10^{-4}$ °C. Die Druckabhängigkeit ist etwa  $6 \cdot 10^{-5}$ °C. Der Schmelzpunkt von Zn könnte möglicherweise an Stelle des Siedepunkts von S 444,600°C als Fixpunkt für die internationale Temperaturskala dienen.

M. Wiedemann.

**4354** **Lyman J. Briggs.** *Maximum superheating of water as a measure of negative pressure.* J. appl. Phys. **26**, 1001—1003, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) Nach der Methode von KENRICK, GILBERT und WISNER (Ber. **6**, 880, 1925) hat Vf. Wasser in einer offenen dünnwandigen U-förmigen Kapillare 5 s lang auf 267°C und darüber erhitzt, bis kurz vor Eintritt der Explosion ( $P_n = 48$  bis 51 at). Die Kohäsivkraft des Wassers ist so hinreichend, um einen negativen Druck von über 51 at bei 267°C zu widerstehen. Bei dieser Temperatur reißt ein zusätzlicher negativer Druck, der von außen durch zentrifugale Kräfte hinzutritt, die Wassersäule ab. Aus der VAN DER WAALSSchen Gleichung läßt sich

voraussagen, daß der äußere negative Druck den das System aushält, bei 273°C liegt, was in Übereinstimmung mit dem Experiment ist. Pruckner.

**4355 Emory E. Toops Jr.** *Physical properties of eight high-purity nitroparaffins.* J. phys. Chem. **60**, 304—306, 1956, Nr. 3. (März.) (Terre Haute, Ind., Commercial Solvents Corp.) Siedepunkt, Dampfdruck, Erstarrungspunkt, Dichte und Brechungsexponent sind bestimmt worden.  
H. Ebert.

**4356 Howard B. Palmer.** *Schlieren studies of the critical region.* J. chem. Phys. **22**, 625—634, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Madison, Wisc., Univ., Naval Res. Lab.) Mittels einer Schlierenoptik wurden über einen Temperaturbereich von etwa 2° im kritischen Bereich für Äthan, CO<sub>2</sub> und Xe die Gradienten des Brechungsindex als Funktion der Höhe in einer im Thermostaten befindlichen Hochdruckzelle bestimmt. Die hieraus ermittelten Dichteverteilungen waren bei steigender Temperatur S-förmig, bei fallender machte sich Hysterese bemerkbar. Weiterhin wurden die Druckverteilung und die Druck-Volumen-Isothermen ermittelt. Ferner wurde die Opaleszenz untersucht. Für das Verschwinden und Wiedererscheinen des Meniskus wurden folgende Temperaturen bestimmt: CO<sub>2</sub> 31,085 ± 0,02°C, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 32,32 ± 0,02 und Xe 16,48 ± 0,02°C. Die Einstellung des Gleichgewichts im kritischen Bereich ist bei steigender Temperatur möglich, bei sinkender nicht.  
M. Wiedemann.

**4357 T. Fraser Young, Kurt A. Kraus and James S. Johnson.** *Thermodynamics of equilibrium in the ultracentrifuge.* J. chem. Phys. **22**, 878—880, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Ill., Univ., George Herbert Jones Chem. Lab.; Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.) Es wird die exakte Gleichung für die Beziehung der Aktivitäten in binären Lösungen bei einem beliebigen konstanten Druck zu den in der Ultrazentrifuge an zwei Stellen x<sub>α</sub> und x<sub>β</sub> beobachteten Gleichgewichtskonzentrationen, den Molaritäten m<sub>α</sub> und m<sub>β</sub>, abgeleitet. Das Verfahren beruht einmal auf dem Linienintegral entlang der tatsächlichen Gleichgewichtskurve und bei der kürzeren Ableitung auf der Integration entlang einem anderen Weg. In die Rechnung gehen die Dichten der Lösung zwischen x<sub>α</sub> und x<sub>β</sub> und die partiellen Molvolumina für i bei m<sub>α</sub> und m<sub>β</sub> ein. Die Gleichung lautet: TRln(a<sub>β</sub>/a<sub>α</sub>) =  $\frac{x\beta}{x\alpha} \frac{P\beta}{P\alpha} M \int g dx - \int V_\beta dP$ . Die Möglichkeit einer Erweiterung auf Lösungen mit mehr als zwei Komponenten wird erörtert.  
M. Wiedemann.

**4358 Mme A. Dobry.** *Recherches sur la série lyotrope.* J. Chim. phys. **50**, 49—52, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Inst. Biol. physico-chim.) Die Zugabe von Salzen zu Mischungen von Wasser mit einem flüchtigen organischen Lösungsmittel, wie Aceton, Methanol, Acrylnitril, Äthyl- oder Methylacetat, ändert den Dampfdruck der Mischung. Positiv lyotrope Salze (lösend), wie ZnCl<sub>2</sub>, CaJ<sub>2</sub>, Mg(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, Cd(TlBr<sub>4</sub>)<sub>2</sub> erniedrigen ihn, negativ lyotrope (fällend) wie Acetat, Formiat, Sulfat erhöhen ihn. Es wurden meist gesättigte Lösungen der Salze benutzt. Die Salze lassen sich in einer Reihe anordnen, die der lyotropen Reihe nach HOFMEISTER entspricht, dem lyotropen Effekt kann eine meßbare Größe zugeordnet werden. Zur Deutung diskutiert Vf. den osmotischen und den DEBYE-Effekt, die Polarisierbarkeit und Löslichkeit, ferner die Bildung löslicher Komplexe. Dagegen spricht jedoch, daß durch Zugabe von Perchlorat die Absorptionsspektren von Aceton oder Acrylnitril in Wasser nicht verändert wurden. M. Wiedemann.

**4359 J. C. James and J. G. Knox.** *The relative strength of bases in dioxane-water mixtures.* Trans. Faraday Soc. **46**, 254—259, 1950, Nr. 3 (Nr. 327). (März.) (Glasgow, Univ., chem. Dep.) Durch konduktometrische Methoden wurden bei 25°C. in Wasser-Dioxan-Mischungen die Basenstärken von p-Toluodin, Anilin,

p-Chloranilin und m-Nitranilin bestimmt. Die  $pK_A$ -Werte nehmen beim Übergang von Wasser zu einer Mischung mit 82% Dioxan (Dielektrizitätskonstante = 10) ab, und zwar von 5,11 auf 4,06; von 4,62 auf 3,42; von 4,00 auf 2,56 und von 2,60 auf 1,03.  $K_A = [B] \cdot [SH^+]/[BH^+]$  = Dissoziationskonstante der konjugierten Säure, mit  $SH^+$  = solvatisiertes Proton. Der Gang der Werte ist durch die Dielektrizitätskonstante der Mischung und das Dipolmoment der Base bedingt. Weiterhin wurden für 0,1 m HCl-Lösungen in Mischungen mit 20—82% Dioxan die Aciditätskonstante  $H_0 = \log[B]/[BH^+]$  —  $\log K_A^{H_2O}$  mit  $K_A^{H_2O}$  = Dissoziationskonstante der konjugierten Säure der Indikatorbase berechnet, sie erwies sich als stark abhängig von der Natur der Indikatorbase. M. Wiedemann.

**4360 W. H. McCoy and W. E. Wallace.** *Activity coefficients in concentrated aqueous KCl-KBr solutions at 25°.* J. Amer. chem. Soc. **78**, 1830—1833, 1956, Nr. 9. (5. Mai.) (Pittsburgh, Univ., Dep. Chem.) Nach einem isopiezischen Verfahren ist das System KCl-KBr-H<sub>2</sub>O bei totalen Molaritäten (m) zwischen 2 m und Sättigung untersucht worden. Für jedes Salz bei konstanter totaler Molarität variiert der Logarithmus seines Aktivitätskoeffizienten linear mit der Molarität des Salzes. Bei einer Reihe ternärer Lösungen bei konstanter Wasseraktivität ändert sich die totale Molarität linear mit dem Molbruch für KCl. H. Ebert.

**4361 Edward Orban, Martin K. Barnett, Jane S. Boyle, John R. Heiks and Leroy V. Jones.** *Physical properties of aqueous uranyl sulfate solutions from 20 to 90°.* J. phys. Chem. **60**, 413—415, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Miamisburg, Ohio, Monsanto Chem. Comp., Mound Lab.) Gemessen wurden Dichte (d in g/cm<sup>3</sup>), Oberflächenspannung ( $\gamma$  in dyn/cm), Zähigkeit ( $\eta$  in cP) und pH bis zu 4-molare Konzentration (m) im Bereich von 20 bis 90°C. Es ist bei 20°C: m = 3,1840 · d — 3,1887;  $\gamma = 2,02 m_x - 0,168 (t-20) + 72,75 (m_x \text{ Molarität})$ ;  $\log \eta = (0,15 - 0,0046 \cdot t) \gamma + (11,32 + 0,046 \cdot t)$ . H. Ebert.

**4362 Peter Gibbs.** *Extended method of reaction rates for solids.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 137, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Utah.)

**4363 G.-M. Schwab und R. Krabetz.** *Kinetik der Ammoniakzersetzung an Eisen.* Z. Elektrochem. **60**, 855—859, 1956, Nr. 8. (Nov.) (München, Univ., Phys.-Chem. Inst.)

**4364 Cl. Peters und R. Krabetz.** *Über den Einfluß von Diffusionsvorgängen auf die Umsatzgeschwindigkeit der Ammoniaksynthese.* Z. Elektrochem. **60**, 859—866, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Ludwigshafen, Bad. Amlin- u. Sodaefab., Ammoniaklab.)

**4365 G.-M. Schwab und L. Wandinger.** *Zur Kenntnis der katalytischen Zerfallsreaktionen partiell deuterierter Äthylalkohole.* Z. Elektrochem. **60**, 929—939, 1956, Nr. 8. (Nov.) (München, Univ., Phys.-Chem. Inst.)

**4366 Otto Schmitz-Dumont.** *Autokatalyse bei der Zersetzung amorpher Metallamide.* Z. Elektrochem. **60**, 866—869, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Bonn, Univ., Chem. Inst.)

**4367 R. Suhrmann und G. Wedler.** *Über die Ermittlung der Elementarprozesse beim Ameisensäurezerfall am Nickelkontakt durch elektronische Wechselwirkung.* Z. Elektrochem. **60**, 892—898, 1956, Nr. 8. (Nov.) (Hannover, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.)

**4368 Jochen Block und Hakze Chon.** *Das Verhalten von Kobaltoxyd-Katalysatoren bei der katalytischen Kohlenmonoxyd-Oxydation.* Z. Elektrochem. **60**, 912 bis 921, 1956, Nr. 8. (Nov.) (München, Univ., Phys. Chem. Inst.) Schön.

**4369 H. Noller und K. Ostermeier.** Über die Wirkungsweise von Salzkatalysatoren bei der Abspaltung von Chlorwasserstoff aus Alkylchloriden. Z. Elektrochem. **60**, 921—929, 1956, Nr. 8. (Nov.) (München, Univ., Phys.-Chem. Inst.)

Beggerow.

**4370 M. Haissinsky.** Transfert électronique et transfert de solvant dans les solutions aqueuses de chrome bi- et tri-valent. Séparation des deux espèces ioniques par échange ionique. J. Chim. phys. **49**, C133—C136, 1952, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Paris, Inst. Radium.) Cr<sup>II</sup>-Salz, markiert mit Cr<sup>51</sup>(th = 26 d), das durch Reduktion von Cr<sup>III</sup>-Salz gewonnen wurde, und Cr<sup>III</sup>-Salz wurden gemischt und dann chromatographisch getrennt. Die Dauer des Kontakts betrug 3—7 min. Durch Messung der Radioaktivität der Eluate wurde die Halbwertszeit des Elektronenaustausches zwischen Cr<sup>2+</sup> und Cr<sup>3+</sup> in HCl zu < 2 min und in H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> zu 3—5 min bestimmt. Sie ist wesentlich geringer als die für den Austausch von Wasser zwischen der Hydrathülle von Cr<sup>3+</sup> und dem Lösungsmittel (40 h). Der Elektronenaustausch wird vermutlich durch Bildung von Ionenassoziaten aus Anionen und Kationen bewirkt.

M. Wiedemann.

**4371 J. R. McNesby, T. W. Davis and A. S. Gordon.** The mechanism of acetone pyrolysis. J. chem. Phys. **21**, 956, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Inyokern, China Lake, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat., Michelson Lab.) Eine 1:1-Mischung von normalem und deuteriertem Aceton mit 92,2% d<sub>6</sub> und 7,2% d<sub>5</sub> wurde bei einem Gesamtdruck von 400 Torr und einer Temperatur von 500°C der Pyrolyse unterworfen. In Abständen von 5, 10, 20 und 40 min wurden die Methanverhältnisse CD<sub>3</sub>H/CD<sub>4</sub>, CH<sub>4</sub>/CH<sub>3</sub>D und CH<sub>4</sub>/CD<sub>4</sub> bestimmt. Zwischen den Acetonen fand Austausch statt, nach 40 min war das d<sub>5</sub>/d<sub>6</sub>-Verhältnis von 7,8 auf 250% angestiegen. Die Ergebnisse sind mit einem freien Radikal Mechanismus verträglich. Über die Differenz der Aktivierungsenergien für das Abspalten eines H oder eines D von Aceton durch CD<sub>3</sub> wird Aufschluß erhalten.

M. Wiedemann.

**4372 Robert J. Peavler and Alan W. Searey.** Dependence of dissociation pressure measurements by the Knudsen effusion method on effusion hole area. The dissociation pressure of Mo<sub>3</sub>Ge. J. Amer. chem. Soc. **78**, 2076—2078, 1956, Nr. 10. (20. Mai.) (Berkeley, Calif., Purdue Univ., Dep. Chem.) Nach der KNUDSEN'schen Effusionsmethode wurde unter Beachtung der Tatsache, daß die Probenoberfläche an Mo<sub>3</sub>Ge verarmte, der Dissoziationsdruck Ge(g) der Reaktion Mo<sub>3</sub>Ge(fest) → 3 Mo(fest) + Ge(gasf.) bestimmt zu  $\log p_{\text{at}} = -2,14 \cdot 10^4/T + 6,68$ .

H. Ebert.

**4373 A. M. Gurwitsch, W. W. Mitor und W. D. Terentew.** Die Strahlung einer leuchtenden Flamme. Teploenergetika, Moskau (russ.) **3**, 1956, Nr. 7, S. 35—39. (Juli.) (Orig. russ.) Die vorliegenden Angaben über die Strahlung leuchtender Flammen werden analysiert und die Beziehungen für die Berechnung des Absorptionskoeffizienten im Inneren der Flamme aufgestellt. (Zfg.)

H. Weidemann.

**4374 F. E. Malherbe and A. D. Walsh.** Experiments with cool flames. I. Induction periods. Trans. Faraday Soc. **46**, 824—835, 1950, Nr. 10 (Nr. 334). (Okt.) (Cambridge, Lab. Phys. Chem.) Die Induktionsperioden τ kalter Flammen in Mischungen von n-Pentan, n-Hexan und n-Butan mit Sauerstoff wurden auf ihre Abhängigkeit vom Druck P und der Temperatur T untersucht. Für τ gegen unendlich im Falle des Butans und für endliche τ bei den beiden anderen Kohlenwasserstoffen, nähert sich die Kurve der Asymptote  $P = P' (> 0)$ .  $\log \tau$  gegen  $1/T$  ergibt keine Geraden, sondern gebogene Kurven. Die Ergebnisse werden auf Grund der Theorie der verzweigten Kettenreaktionen gedeutet, es wird auto-

katalytische Bildung von Alkylperoxyden und deren Spaltung angenommen. Es wird die Gleichung  $\tau = (D/B \cdot e^{-E_B RT}) / (P^n - C/B \cdot e^{E_B EC/RT} P)$  abgeleitet, die die Resultate wiedergibt, B, C, D sind Konstanten,  $E_B > E_C$ .

M. Wiedemann.

**4375 Robert F. Steiner.** *Some aspects of pair interactions for a linear array of sites, as applied to adsorption problems.* J. chem. Phys. **22**, 1458—1459, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Bethesda, Maryland, Nat. Naval Med. Center, Naval Med. Res. Inst.) Gleichungen zur numerischen Berechnung von Adsorptionsisothermen für ein-dimensionale Ketten von Adsorptionsstellen werden abgeleitet. Die Rechnung berücksichtigt die paarweise Wechselwirkung von nächsten und zweitnächsten Adsorptionsnachbarn. Solche Isotherne sollten zur Beschreibung der Bindung von Ionen an Polyeleklyt molekülen wohl geeignet sein. Brandt.

**4376 Arthur J. Rosenberg.** *Rapid, precise measurements of krypton adsorption and the surface area of coarse particles.* J. Amer. chem. Soc. **78**, 2929—2934, 1956, Nr. 13. (5. Juli.) (Lexington, Mass. Inst. Technol., Lincoln Lab.) Der große Temperaturkoeffizient des elektrischen Widerstandes von Thermistoren wird ausgenutzt, um eine empfindliche und genaue Messung des Druckes von Gasen im Bereich zwischen 5 und 200 Torr zu erreichen. Dazu wird der Thermistor als Meßwiderstand ähnlich wie beim PIRANI-Manometer verwendet (z. B. Empfindlichkeit für Krypton; 2 mV/0,1 Torr für Gasdrucke unter 20 Torr, bis 0,1 mV/0,1 Torr bei 200 Torr Gasdruck). Vf. konstruiert unter Verwendung dieses Manometers eine Apparatur zur schnellen (<3h) und genauen (S.D. < 1%) Bestimmung der Adsorptionsisothermen von Krypton an kleinen Oberflächen der Adsorbentien (z. B. 50 cm<sup>2</sup>) bei tiefen Temperaturen (78°K). Die Methode ist für Adsorbentien von nur 5 cm<sup>2</sup> Oberfläche pro cm<sup>3</sup> des Körpers anwendbar. Krypton Isothermen an 290 cm<sup>2</sup> grobem Germanium-Pulver wurden sowohl vor als auch nach Belegung der frischen Oberfläche mit angenehmt einer Schicht Sauerstoff aufgenommen. Der chemisorbierte Sauerstoff ändert die Oberfläche und die Isotherme, jedoch nicht die Größe der Oberfläche. Die nach BRUNAUER, EMMETT und TELLER ermittelten Größen der Oberfläche weichen nur um 2,1% voneinander ab. Vieth.

**4377 Kathleen E. Kelsey and L. N. Clarke.** *The heat of sorption of water by wood.* Aust. J. appl. Sci. **7**, 160—175, 1956, Nr. 2. (Juni.) (Melbourne, C. S. I. R. O., Div. Forest Prod.) In einem Kalorimeter nach HIRST und KERRIDGE messen Vff. die Wärme der Sorption (Sorption + Quellung) von Wasser durch Bodenholz von Araucaria klinkii Lauterb. bei 26,7°, 36,3° und 46,2°C. Die Anfangsgehalte an H<sub>2</sub>O variieren zwischen 0 und 0,24 g/g (Proben von ca. 0,5 g hauptsächlich mit Partikelgrößen von 14 bis 23 Maschen; Höchstfehler ± 0,5 cal/g; Temperaturnmessung mit Widerstandsthermometer in einer 1000 Hz-Brücke; Anbringung des Thermometers an der Außenseite des Kalorimetergefäßes). Die integrale Sorptionswärme nimmt mit steigender Temperatur bei H<sub>2</sub>O-Gehalten über ca. 0,12 g/g ab. Anscheinend ist die Sorptionswärme bei niedrigen H<sub>2</sub>O-Gehalten unabhängig von der Temperatur. Auf Grund der Ergebnisse wird gezeigt, daß die spezifische Wärme des Holz-Wasser-Aggregates größer ist als jene, die aus den spezifischen Wärmen der reinen Komponenten berechnet wird. Der Einfluß der Partikelgröße auf die Sorptionswärme von vollständig trockenem Holz wird untersucht. Vieth.

**4378 F. C. Tompkins.** *Physical adsorption on non-uniform surfaces.* Trans. Faraday Soc. **46**, 569—580, 1950, Nr. 7 (Nr. 331). (Juli.) (Imp. Coll., Dep. inorg. Phys. Chem.) Der Einfluß der Heterogenität der Oberfläche bei der physikalischen

Adsorption auf die Änderung der Adsorptionswärme mit der Bedeckung und den Charakter der Isotherme wird diskutiert. Unbewegliche Filme werden bei der physikalischen Adsorption nicht gebildet. Das Adsorptionsgleichgewicht wird für lokalisierte monomolekulare Schichten sowie für Adsorptionsfilme, die als Einphasensystem oder auch als Polypasensystem gelten können, betrachtet. Falls die Näherung gemacht wird, daß die innere Verteilungsfunktion der adsorbierten Molekel  $j_i(T)$  unabhängig vom Adsorptionspotential  $x_i$  an den Stellen  $i$  ist, ist die Kurve  $\log \text{Druck}$  gegen  $\log$  adsorbierte Menge, zumindest streckenweise, eine Gerade.

M. Wiedemann.

**4379 F. C. Tompkins.** *Adsorption isotherms for non-uniform surfaces.* Trans. Faraday Soc. **46**, 580—586, 1950, Nr. 7 (Nr. 331). (Juli.) (Imp. Coll., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Die Rolle der Adsorption mehrerer Schichten auf heterogenen Oberflächen wird diskutiert. Es wird ein Anstieg des Adsorptionspotentials mit zunehmender Bedeckung postuliert. Unter bestimmten Annahmen für die Entropie-Änderungen ließen sich verschiedene bekannte Adsorptionsisothermen aus der Änderung der Adsorptionswärme mit der Bedeckung ableiten, so die für gewisse katalytische Prozesse gültige von BRUNAUER und TEMKIN, die von PALMER bei der Adsorption auf Silica-Gel angewandte, die FREUNDLICH-Isotherme und eine von HALSEY für lokalisierte Adsorption und exponentielle Verteilung der Plätze bei Annahme der Bildung mehrerer Schichten vorgeschlagene. Die Möglichkeiten, über den Typ der Heterogenität der Oberfläche Aufschluß zu erhalten, werden erwähnt.

M. Wiedemann.

**4380 L. Heckert.** *Die Trägheit feuchter Thermometer im Assmann-Psychrometer.* Z. Met. **9**, 210—216, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Potsdam, Met. Hauptobs.) Die Trägheitskoeffizienten von befeuchteten Quecksilberthermometern sind kleiner als diejenigen derselben Thermometer im trockenen Zustand und außerdem noch abhängig von der Feuchttemperatur. Es wurden Versuche unternommen, die Thermometer so zu gestalten, daß sie — befeuchtet oder nicht — möglichst die gleiche Trägheit haben, ohne daß das ASSMANNsche Gerät umgebaut werden muß. Dabei ergab sich, daß durch einen isolierenden Überzug, etwa aus Stearin — als Testversuch zu werten — die Angleichung am besten ist.

H. Ebert.

**4381 Heinz Haas.** *Anwendung von Vakuum in der Trocknungstechnik.* Chem.-Ing.-Tech. **27**, 357—363, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Remscheid-Lennep, Passburg-Block-Haas GmbH.) Trocknen unter Vakuum geht meist schneller und schont wegen der nur niedrigen, benötigten Temperaturen die Stoffe. Je nach Höhe des Vakuums richtet sich der apparative Aufwand. Sobald der Druck so niedrig ist, daß in den Poren KNUDSENsche Molekulardestillation stattfindet, nützt eine weitere Druckerniedrigung allein nicht mehr.

H. Ebert.

**4382 G. W. Oetjen und F. Gross.** *Gas- und Wasserdampf-Absorption hochsiedender Flüssigkeiten bei Drucken unter 10 Torr.* Chem.-Ing.-Tech. **26**, 9—13, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Köln-Bayenthal, Leybold-Hochvakuum-Anlagen GmbH.) Die Anlage besteht aus einem Vorratsgefäß, Umwälzpumpe, Destillationskolonne, Kühlfallen, Diffusionspumpe, McLEODsche Vakuummeter, einem volumen kalibriertem Auffanggefäß und rotierender Vorvakuumpumpe. Gas- und Wasserdampfgehalte in schwerflüchtigen Stoffen können damit bei niedrigen Drucken reproduzierbar hergestellt und gemessen werden.

H. Ebert.

**4383 G. Bauer.** *Zur Neubestimmung der Stefan-Boltzmannschen Konstanten.* Amtsbl. Phys.-Tech. Bundesanst. 1956, S. 194—196, Nr. 3. (30. Sept.) Es wird über die Zusammenhänge berichtet, welche eine Neubestimmung der STEFAN-

BOLTZMANNschen Konstanten wünschenswert erscheinen lassen. Die wichtigsten Meßmethoden werden dargelegt und die möglichen Fehlerquellen diskutiert.

G. Bauer.

**4384 M. L. Levin.** Zur elektrodynamischen Theorie thermischer Ausstrahlung. G. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (russ.) **102**, 53—56, 1955, Nr. 1. (Orig. russ.)

Weidemann.

**4385 D. N. Zubarev.** Distribution function of a non-ideal Bose gas at the temperature of absolute zero. Soviet Phys. **2**, 745—746, 1956, Nr. 4. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 881—882, 1955, Dez.) (USSR, Acad. Sci., Math. Inst.) Die Verteilungsfunktion für den Molekülimpuls eines idealen BOSE-Gases beim absoluten Nullpunkt zeigt δ-ähnlichen Charakter. Alle Gasmoleküle liegen im untersten Energieniveau mit dem Impuls Null. Das ist für ein nicht ideales Gas wegen der Wechselwirkung mit dem Nullpunktimpuls nicht mehr der Fall. Vf. berechnet mit Hilfe der von BOGOLIUBOV und ZUBAREV (1955) bestimmten Wellenfunktion für den Grundzustand eines vom Idealzustand abweichenden BOSE-Gases die Verteilungsfunktion des Impulses der Moleküle. Vorausgesetzt ist schwache Wechselwirkung der Teilchen untereinander. (Ausführliche Veröffentlichung ist angekündigt.)

Rühl.

**4386 W. Kallenbach.** Aktuelle Probleme der Informationstheorie. Elektronische Rdsch. **10**, 42, 1956, Nr. 2. (Febr.) Bericht über das 3. Symposium über Informationstheorie in London, September 1955.

V. Weidemann.

**4387 F. Benz.** Die Impulskodemodulation und ihre weiteren Entwicklungsmöglichkeiten. Elektrotech. u. Maschinenb. **73**, 73—78, 1956, Nr. 4. (15. Febr.) (S. B.) (Graz.) Nach Erörterung informationstheoretischer Gesichtspunkte zeigt Vf., welche Möglichkeiten bei der Impulsmodulation zur Störverminderung durch Veränderung des Anzeigenniveaus, Verwendung von Hilfsträgern, gleichzeitiger Amplituden- und Quermodulation, zusammengefaßte Prüfung mehrerer Zeichen und besonders durch Ausnutzen der Korrelation aufeinanderfolgender Zeichen gegeben sind.

V. Weidemann.

**4388 S. C. Saxena.** On the two schemes of approximating the transport coefficients (Chapman-Cowling and Kihara). J. phys. Soc. Japan **11**, 367—369, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Calcutta, Ind. Assoc. Cultiv. Sci.) Vf. prüft kritisch zwei Näherungsverfahren für die Berechnung der Transportkoeffizienten (Viskosität, Wärmeleitung, Diffusion) und des thermischen Trennungsverhältnisses von schweren Isotopen über einen weiten Temperaturbereich. Die Werte werden mit Hilfe des Näherungsverfahrens von KIHARA berechnet und mit den nach einer entsprechenden, sowie einer Näherung höherer Ordnung von CHAPMAN und COWLING berechneten verglichen. Es zeigt sich, daß die einfachen Ausdrücke von KIHARA genauer und sogar den Näherungen höherer Ordnung von CHAPMAN und COWLING vorzuziehen sind.

Vieth.

## V. Aufbau der Materie

**4389 Hamilton Chisholm.** A transistorized events-per-unit-time meter. Inst. Radio Engrs. Conv. Rec. **4**, 19—24, 1956, Nr. 5. (Richmond, Calif., Beckman Instrum.-Inc., Berkeley Div.) Es wird der Aufbau und die Arbeitsweise eines Impulszähl- und Frequenzmeßgerätes beschrieben, das an Stelle der herkömmlichen Röhrenschaltungen mit Transistoren bestückt ist.

Bayer.

**4390 A. Coche.** *Dispositif de comptage soustractif à tubes dékatrons.* J. Phys. Radium **16**, 861—863, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Strasbourg, Fac. Sci., Lab. Chim. nucl.) Obwohl die Zählfrequenz infolge der Desionisationszeiten begrenzt ist, bieten die Dekadenröhren mit Kaltkathode den Vorteil, daß sie den Zusammenbau raumsparender Zähleinheiten mit geringem Leistungsbedarf ermöglichen. Unter diesen Röhren bieten die sogenannten Additions-Subtraktions-Röhren weiterhin die Möglichkeit, ein Zählgerät herzustellen, mit dessen Hilfe die Differenz zweier Impulsreihen z. B. die zweier G-M-Zählrohre, direkt aufgezeichnet werden kann. Eine derartige Schaltanordnung wird vom Vf. eingehend diskutiert.  
Riedhammer.

**4391 Quentin A. Kerns.** *Better cable for counter experiments.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 4, S. 45. (Apr.) (Berkeley, Univ. Calif., Radiat. Lab.) Für verschiedene, zum größten Teil handelsübliche Koaxialkabel werden (a) die 50%-Anstiegszeit eines Treppenimpulses als Funktion der Kabellänge und (b) die Änderung der Amplitude eines 1 ns breiten Impulses entlang der Kabellänge in Diagrammen dargestellt. Ferner wird die Konstruktion einer Spezialleitung mit einer Impedanz von  $125 \Omega$  angegeben, deren Dämpfung bei 1000 MHz nur 0,55 db/100 ft beträgt.  
W. Kolb.

**4392 John M. Lowenstein and Philip P. Cohen.** *A windowless flow counter for paper strips.* Nucleonics **14**, 1956, Nr. 5, S. 98—100. (Mai.) (Madison, Univ. Wiscon., Dep. Physiol. Chem.) Der Nachteil der Aktivitätsmessung auf Papierstreifen mittels Fensterzählrohr besteht darin, daß dieses gegenüber weicher  $\beta$ -Strahlung nur schwach empfindlich ist. Zur Erhöhung der Empfindlichkeit wird hier das Prinzip des fensterlosen Durchflußzählers benutzt. Der von den Vff. konstruierte Apparat besteht aus einem Durchflußzähler, unter dessen freier 6 mm weiter Öffnung der Papierstreifen in engem Kanal (32 mm Breite, 0,3 mm Höhe) entlangläuft, und dem Transportmechanismus für den Streifen. Das Zählgas strömt mit ca.  $20 \text{ cm}^3/\text{min}$  oben ins Zählrohr ein und verläßt es über den Kanal, dadurch gleichmäßige Gasvorspülung des Streifens sichernd. Zwei Gummiwalzen drehen den Streifen weiter; die Antriebswalze ist härter, wodurch Drehzahlschwankungen vermieden werden, und ist mit dem Triebwerk eines Linienschreibers gekoppelt, der zur Registrierung der gezählten Teilchenhäufigkeit dient. Die Zählrohrcharakteristik hat eine für Q-Gas geläufige Gestalt, der Nulleffekt liegt bei 10 Imp/min. Reproduzierbarkeit der Meßwerte sowie Freihaltbarkeit des Zählers von aktiven Verunreinigungen werden als gut bezeichnet. Zwei Papierchromatogramme derselben C-14-haltigen Substanzen werden wiedergegeben, das eine mit einem Fensterzählrohr, das zweite mit der beschriebenen Anordnung aufgenommen; die Nettoeffekte verhalten sich wie 2:7.  
Schneider.

**4393 Itaru Nonaka.** *Counting losses of long beaded counters for X-ray measurements.* J. Phys. Soc. Japan **7**, 89—92, 1952, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Fukuoda, Kyusyu Univ., Dep. Phys.)  
H. Ebert.

**4394 L. A. W. Kemp and B. J. Banfield.** *A portable ionization current comparator.* J. sci. Instrum. **34**, 27—30, 1957, Nr. 1. (Jan.) (London, Lond. Hosp. Res. Labs.) Vff. beschreiben im einzelnen eine praktische Ausführung eines Ionisationsstrommessers zum Vergleich zweier Ionisationsströme. Es wird das von KEMP angegebene und von GREENING erweiterte Prinzip des Kapazitätsvergleichs unter Verwendung eines Differentialkondensators benutzt. Dabei ist es möglich, eine direkte Skaleneichung vorzunehmen, jedoch unter Verzicht auf die höchste nach diesem Prinzip erreichbare Genauigkeit. Das beschriebene Instrument

enthält eine Elektrometerröhre und ein Spannbandgalvanometer und soll eine Meßunsicherheit von weniger als ein Prozent besitzen.

Albach.

**4395 A. Rimsky et Z. Mihailovic.** *Etude d'une chambre d'ionisation destinée aux mesures du rayonnement X.* Acta. cryst. 7, 618—619, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

**4396 William B. Fretter.** *Nuclear particle detection (cloud chambers and bubble chambers).* (Zf. Bericht.) Annu. Rev. nucl. Sci. 5, 145—178, 1955.

V. Weidemann.

**4397 Jean-Pierre Lonchamp.** *Contribution à l'étude méthodologique des émulsions photographiques utilisées en physique nucléaire.* Ann. Phys., Paris (12) 10, 201—258, 1955, März/Apr. (Strasbourg, Univ., Lab. Phys. corpus.) Vf. gibt einen Beitrag zum Studium der in der Kernphysik benutzten photographischen Emulsionen. Die wesentlichsten Ergebnisse sind: 1. Die Bestimmung von Kernspuren geringer Länge ( $<10 \mu$ ) macht die Verwendung eines sogenannten Haar-Mikrometers notwendig. — 2. Die physikalisch-chemischen Faktoren, die auf die Spurenänge Einfluß haben, werden quantitativ untersucht und zur Diskussion gestellt. — 3. Das Studium der Reaktionen (I)  $\text{Li}^6(\alpha\bar{\nu})\text{H}^3$ ; (II)  $\text{B}^{10}(\alpha\bar{\nu})\text{Li}^7$ \*; (III)  $\text{B}^{10}(\alpha\bar{\nu})\text{Li}^7$  ergab einen Punkt der Reichweite-Energie-Kurve für Protonen von 0,9 MeV, weitere zwei Punkte der Reichweite-Energie-Kurve für  $\alpha$ -Teilchen von 1,5 MeV und 1,78 MeV, entsprechend den oben zitierten Reaktionen (II) und (III), die zum erstenmal unterschieden werden konnten, und einen Punkt der Reichweite-Energie-Kurve für Lithium bei ungefähr 1 MeV. Die starke Herabsetzung des Bremsvermögens der Emulsion im Bereich schwacher Energien konnte nachgewiesen werden. — 4. Es wird eine Reichweite-Energie-Kurve für  $\alpha$ -Teilchen vorgeschlagen, die für eine Ilford-C<sub>2</sub>-Emulsion im Bereich von 0 bis 10 MeV gültig ist. — 5. Für Ionen mit einer Ladung größer als zwei werden theoretische Werte der Reichweite-Energie-Beziehungen angegeben. Im Bereich schwacher Energien werden entsprechende Kurven für  $Z = 3$  bis  $Z = 8$  aufgezeigt. Für den Bereich großer Energien wurde gefunden,  $R_n = R_{n,v} M/Z^2 + C$  [ $C = f(Z,M)$ ].

Im Falle des C<sub>6</sub><sup>12</sup> wurde die Kurve für den Energiebereich von 0 bis 120 MeV entwickelt. — 6. Die Größe des Wirkungsquerschnittes für die N<sup>14</sup>(np)C<sup>14</sup>-Reaktion ist 1,80 barn. — 7. Eine quantitative Erklärung für die Minderung der Starke der Spuren schwerer Bruchstücke, die in der Emulsion endigen, wird vorgeschlagen. Diese basiert auf der Raumverteilung der  $\delta$ -Strahlen und tragt allen bisher bekannten experimentellen Größen Rechnung. Die Rolle des spezifischen Energieverlustes wird verdeutlicht und die von P. GÜER 1947 aufgestellte Hypothese bezüglich der Entstehung latenter Bilder bestätigt.

Riedhammer.

**4398 Donato Palumbo.** *Teoria per la determinazione del contenuto radioattivo dei minerali. II.* Ann. Geofis. 6, 467—481, 1953, Nr. 4. (Okt.) Die Spektren der horizontalen und vertikalen Projektionen und die effektiven Längen der Bahnen von  $\alpha$ -Teilchen, die von einem auf einer KerneulSION liegenden Material emittiert werden, wurden theoretisch untersucht. Die Beziehung  $\eta = f(\xi)$  zwischen der Reichweite  $\eta$  im Material und der  $\xi$  in der Emulsion wird diskutiert. In sie geht u. a. ein die ursprüngliche kinetische Energie, die Ionisationspotentiale von Emulsion und Material sowie die Zahl der für die Bremsung verantwortlichen Elektronen. Für die im Gleichgewicht befindliche radioaktive Familie wurden numerische Rechnungen durchgeführt. Die Anwendung auf geophysikalische Probleme wird erörtert.

M. Wiedemann.

**4399 Serge Gorodetsky, Raymond Armbruster, Pierre Chevallier et André Gallmann.** *Sur un spectrographe beta à scintillations à pouvoir de résolution amélioré.* J.

**Phys. Radium** **16**, 939—940, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Strasbourg, Inst. Rech. Nucl.) Vff. berichten über den Einfluß verschiedener Kristalle, die abwechselnd auf einem Photomultiplier vom 6342 R.C.A.-Typ montiert wurden, auf das Auflösungsvermögen eines  $\beta$ -Szintillations-Spektrographen. Die Ergebnisse sind:

	Schaltdicke (mm)	relat. Impulshöhe	Auflösungs-Vermögen
Anthracen	3	100	12 %
Stilben	3	60	23 %
Na I	2	200	19,5 %
Na I	1	200	30 %
Plastik	4	25	—

Riedhammer.

**4400 J. Steyn.** *Absolute standardization of beta-emitting isotopes with a liquid scintillation counter.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 865—867, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 A). (1. Nov.) (Pretoria, S. Afr., Nat. Phys. Lab. Nucl. Phys. Div.) Ein Gefäß mit  $10 \text{ cm}^3$  Szintillationsflüssigkeit, in der die aktive Substanz gelöst war, wurde direkt auf den gekühlten Vervielfacher gesetzt und darüber ein halbkugelförmiger Spiegel angebracht, Vervielfacherspannung und Verstärkung so eingerichtet, daß mehr als 50% der Zählimpulse zur Sättigung des überladungssicheren Verstärkers führten. Die differentielle Verteilung der restlichen Impulse war dann im wesentlichen konstant, und Extrapolation der geradlinigen Integralverteilung auf Impulshöhe Null lieferte die absolute Aktivität der Probe. Die Ergebnisse zeigten gute Reproduzierbarkeit und Übereinstimmung mit Angaben für Standardpräparate ( $\text{J}^{131}$ ) bzw. Resultaten mit  $4\pi$ -Proportionalzähler ( $\text{P}^{32}$ ) bzw.  $4\pi$ -Auslösezähler und Koinzidenzmethode ( $\text{Co}^{60}$ ). Der Szintillator muß sich in gewissem Ausmaß mit  $\text{H}_2\text{O}$  mischen und bei der niedrigen Temperatur ( $-20^\circ$ ) flüssig bleiben. Verwendet wurde  $4 \text{ mg}/\text{cm}^3$  2,5-Diphenyloxazol in Toluol-Äthylalkohol 82:18. Der aktive Stoff muß in einer chemischen Verbindung vorliegen, so daß er nicht ausfällt und sich nicht auf den Wänden niederschlägt. Er mußte also hier in Alkohol oder Toluol löslich sein. Daher mußte eine Trägersubstanz sowohl zum Präparat als auch zum Szintillator zugesetzt werden, z. B.  $\text{NaJ}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{CoCl}_2$ .  $\gamma$ -Strahlung und Wandeffekte beeinträchtigen die Extrapolation nicht.

G. Schumann.

**4401 E. Beretta e G. Poiani.** *Studio preliminare su uno scintillatore liquido per misure di radioattività.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 922, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Trieste.)

**4402 D. Brini, L. Peli, O. Rimondi e P. Veronesi.** *Contatori a scintillazione a liquido di grande volume.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 925, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Bologna.)

**4403 A. Malvicini.** *Camera a scintillazione e camera a ionizzazione per lo studio dei nuclidi radioattivi emettitori  $\alpha$  contenuti nell'aria.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 937, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.)

**4404 G. Bolla, S. Terrani e L. Zappa.** *Spettrometro per raggi beta ad alto potere di collezione.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 924, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.)

H. Ebert.

**4405 G. F. Bogdanov, A. A. Kurashov, B. V. Rybakov and V. A. Sidorov.** *The measurement of fast-neutron spectra by time-of-flight methods.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 148—157, 1956, Nr. 1., enthalten in: J. Nuclear Energy (II) **3**, 1956, Nr. 1, 2. Aug. (Engl. Übers. aus Atomnaja energija, Moskau **1**, Nr. 1.)

Weidemann.

**4406 G. H. Morrison.** *Neutron activation analysis for trace elements.* Appl. Spectroscopy **10**, 71—75, 1956, Nr. 2. (Flushing, N. Y., Sylvania Elect. Prod., Chem. Lab.) Es werden die experimentellen Grundlagen der Methoden beschrieben und auf die Nachweisgrenzen hingewiesen. Infolge der physikalischen Eigenschaften einiger Kerne, z. B. kleine Wirkungsquerschnitte für Neutronen oder zu kurze Halbwertszeit der erzeugten radioaktiven Strahlung sind folgende Elemente nur bedingt nachzuweisen: H, Li, Be, B, C, N, O, F, Mg, Al, V, Nb, Ti und Rh.

Golling.

**4407 William M. Stokes, Frederick C. Hickey and William A. Fish.** *Determination of equivalent weights by gamma ray counting of iodine-131-labeled derivatives.* Analyt. Chem. **28**, 207—208, 1956, Nr. 2. (23. Jan.) (Providence, Prov. Coll., Med. Res. Lab.) Es wird eine Semi-Mikromethode zur Bestimmung der Äquivalentgewichte von organischen Verbindungen mit bestimmten Funktionsgruppen mit Hilfe der Indikatormethode beschrieben. Dazu werden Derivate einer bekannten und der unbekannten Verbindung mit einem Reagens gebildet, das Jod 131 enthält. Sodann werden durch Gammazählung die spezifischen Aktivitäten der Derivate gemessen und die Äquivalentgewichte berechnet.

Reich.

**4408 George J. Atchison and William H. Beamer.** *Neutron activation analysis with the van de Graaff accelerator.* Analyt. Chem. **28**, 237—243, 1956, Nr. 2. (23. Jan.) (Midland, Mich., Dow Chem. Co., Radiochem. Lab.) Mittels Neutronen aus der Reaktion  $\text{Be}^9(\text{d},\text{n})\text{B}^{10}$ , gewonnen an einem 2 MeV-VAN DE GRAAFF-Beschleuniger, wurden Aktivierungsanalysen auf Halogene hin durchgeführt. Der vorhandene Neutronenfluß wurde durch Aktivierung von Metallfolien ermittelt. Es wird ein Apparat für die automatische Bestrahlung und Aktivitätsmessung von Proben beschrieben, deren Halbwertszeit von der Größenordnung 10 s ist.

Reich.

**4409 V. M. Morozov.** *Eine Hochfrequenzionenquelle.* C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (russ.) **102**, 61—64, 1955, Nr. 1. (Orig. russ.)

**4410 V. G. Vrovenko, B. M. Gohberg und V. M. Morozov.** *Stabilisierung der Energie von im elektrostatischen Hochspannungsgenerator beschleunigten Ionen.* C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (russ.) **101**, 1023—1025, 1955, Nr. 6. (Orig. russ.)

Weidemann.

**4411 Michel-Yves Bernard.** *La „focalisation forte“ dans les accélérateurs linéaires d’ions.* Ann. Phys., Paris (12) **9**, 633—682, 1954, Nov./Dez. Vf. berichtet über die Anpassung eines neuen Linsensystems, sogenannte stark konvergierende Linsen, zur Fokussierung schwerer und schneller Teilchen im Linearbeschleuniger. Es werden zunächst die wesentlichen Prinzipien einer einfachen Theorie der Ionenbewegung in einem solchen Beschleuniger erläutert, dann die laterale Bewegung der beschleunigten Teilchen untersucht und eine vollständige Studie über die Verteilung der von den neuen Linsen (vorgeschlagen von COURANT, LIVINGSTON und SNYDER) herrührenden Fokussierungsfehler gegeben. Hierbei werden insbesondere der Einfluß der Elektroden und die von den Linsenranden herrührenden Störungen untersucht. Schließlich wird über die Berechnung der Bahn eines sowohl der defokussierenden Wirkung des Beschleunigungsfeldes als auch den Linsen-Konvergenzkräften unterliegenden Ions Aufschluß gegeben.

Riedhammer.

**4412 A. Sirlin.** *Angular distribution of betatron target radiation.* Phys. Rev. (2) **101**, 1219—1226, 1956, Nr. 4. (15. Febr.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Auf Grund der MOLIÈRESCHEN Theorie der Vielfachstreuung von Elektronen wird die Winkelverteilung der Bremsstrahlung berechnet. Sie erweist sich als abhängig von dem MOLIÈRESCHEN Parameter B und von dem Quadrat  $i$  des Verhältnisses der Winkelbreite der eigentlichen Strahlung zu der der Vielfachstreuungsverteilung.

lung. In praktischen Fällen sind  $l/B$  und  $\lambda$  klein (obere Grenze ca. 0,2). In der Entwicklung nach Potenzen von  $l/B$  ist der Term nullter Ordnung genau gleich dem Ausdruck, den man auf Grundlage einer GAUSSschen Approximation für die Vielfachstreuung erhält; er ist ausschlaggebend für kleine Winkel. Der Term erster Ordnung wird nur näherungsweise für kleine  $\lambda$  berechnet; er ist von Bedeutung bei größeren Winkeln (Quadrat des MOLIÈRESCHEN reduzierten Winkels  $\gtrsim 1$ ) und liefert den Übergang zu dem Beitrag der Einzelstreuung. Vergleich der Theorie mit den experimentellen Ergebnissen von LANZL und HANSON (Ber. 32, 1533, 1953) zeigt gute Übereinstimmung.

G. Schumann.

**4413 Joseph Seiden.** *La diffusion des protons par le gaz résiduel dans un synchrotron. I. Diffusion élastique.* J. Phys. Radium 16, 917—925, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Fortenay-aux-Roses, Lab. Elect. et Radioélect.) Die in einem Synchrotron beschleunigten Protonen unterliegen auf ihrer ganzen Strahlenbahn innerhalb der Beschleunigungskammer zahlreichen Zusammenstößen mit Molekülen des Restgases. Hierdurch ergeben sich durch Diffusionswirkungen bedeutende Protonenverluste. Die mehrfache elastische Diffusion erzeugt Oszillationen, deren Amplitude proportional der Wurzel aus dem Gasdruck in der Beschleunigungskammer und umgekehrt proportional der Wurzel aus der Einschußenergie und des Energiegewinns pro Umlauf ist. Diese, der MOLIÈRESCHEN Theorie zu entnehmenden Realitäten ergeben in der Anwendung auf Synchrotron-Typen mit starker Konvergenz, daß die durch mehrfache Diffusion erzeugten Amplituden im Mittel höher als die vertikale Halböffnung der Beschleunigungskammer sind. Weiterhin werden die Protonenverluste durch einfache elastische Diffusion berechnet, die proportional dem Gasdruck und umgekehrt proportional der Einschußenergie und dem Energiegewinn pro Umlauf sind. Beispielsweise sei vermerkt, daß beim Brookhaven-Kosmotron rund 6% Protonen durch einfache Diffusion während des Betriebes und rund 14% beim Synchrotron des M. I. T. verlorengehen.

Riedhammer.

**4414 Joseph Seiden.** *La stabilité des orbites dans le synchrotron à forte convergence.* Ann. Phys., Paris (12) 10, 259—304, 1955, März/Apr. Im Brookhaven-Kosmotron, das ungefähr 2,3 BeV Protonen erzeugt, oszillieren die Teilchen um eine zentrale Kreisbahn von 10 Meter Radius. Die Beziehung  $H_F \cdot v_0 = 1/c \cdot e \cdot [W_F^2 + 2m_0c^2W_F]^{1/2}$  zwischen dem Magnetfeld  $H_F$  für die zentrale Kreisbahn am Ende der Beschleunigung, dem Radius  $r_0$  dieser Bahn und der Endenergie  $W_F$  der beschleunigten Protonen zeigt, daß das einzige Mittel zur beträchtlichen Erhöhung der Endenergie  $W_F$  in der Vergrößerung von  $r_0$  besteht, da die Sättigung des Eisens  $H_F$ -Werte über 13 bis 14 000 Gauß nicht zuläßt. Für sehr hohe Energien ist  $r_0$  somit proportional  $W_F$ . Daraus folgt, daß die Gewinnung von 20 bis 30 BeV-Endenergie durch die gewaltigen Kosten des Eisens (rund proportional  $r_0$ ) sowie der Dimensionen der Beschleunigungskammer fraglich erscheint. Im Jahre 1952 haben deshalb COURANT, LIVINGSTON und SNYDER ein neues Konvergenzprinzip für beschleunigte Teilchen vorgeschlagen (Prinzip der starken Konvergenz), das zum Ziel hat, die Oszillationsamplituden der beschleunigten Teilchen um die zentrale Bahn sehr stark herabzusetzen. Wie Vf. nunmehr zeigt, wird durch die Anwendung dieses Prinzips der starken Konvergenz eine Herabsetzung der Dimensionen der Magnete erreicht.

Riedhammer.

**4415 Jun Kokame and Sukeaki Yamashita.** *Electrostatic deflection of a cyclotron ion beam.* J. phys. Soc. Japan 11, 332—333, 1956, Nr. 3. (März.) (Kyoto, Univ., Inst. Chem. Res.) Die schwierige Prozedur der empirisch-graphischen Methode

der Bestimmung der Bahn von Ionen, die durch elektrostatische Ablenkung aus einem Zyklotron herausgelenkt werden, vermeidet Vf., indem er das Randfeld des Magneten ausmisst, durch einfache analytische Funktionen darstellt und danach die Bahnen berechnet. Die den Ionenweg beschreibende Differentialgleichung ist genauer als eine rein theoretisch hergeleitete Gleichung von COURANT und BETHE. (Rev. sci. Instrum. **19**, 632, 1948.)

Reich.

**4416 N. O. Lassen.** Accelererede tunge ioner. Fysisk Tidsskr. **53**, 178—200, 1955, Nr. 2/6. Zusammenfassender Bericht über Beschleuniger für schwere Ionen, insbesondere Zyklotrons, sowie über Anwendungen und bisherige Ergebnisse. Reich.

**4417 A. A. Cokolov, A. M. Matveev und I. M. Ternov.** Polarisations- und Spin-effekte in der Theorie eines strahlenden Elektrons. C. R. Acad. Sci. U.R.S.S. (russ.) **102**, 65—68, 1955, Nr. 1. (Orig. russ.) Weidemann.

**4418 J. P. Blewett.** The proton synchrotron. Rep. Progr. Phys. **19**, 37—79, 1956. (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Nach einer historischen Einleitung werden das Prinzip des Protonen-Synchrotrons, die Bewegungsgleichungen der Protonen sowie die grundsätzlichen Konstruktionsmerkmale behandelt. Es folgt eine ausführliche Beschreibung der bisher gebauten Maschinen: des Birmingham-1-GeV-Protonen-Synchrotrons, des Brookhaven-3-GeV-Kosmotrons und des Berkeley-6-GeV-Bevatrons. Die Konstruktionen werden kritisch miteinander verglichen. In weiteren Abschnitten werden die z. Z. im Bau befindlichen Projekte diskutiert, das Canberra-10 GeV-Projekt und die beiden sich sehr ähnlichen Projekte für eine 25 GeV-Maschine in Brookhaven und Genf. Die Vorteile und Grenzen der Methode der starken Fokussierung werden erläutert. Zum Schluß wird das MURA-Projekt (Midwest Universities Research Association) einer „Fixed-field Alternating-gradient“-Maschine kurz beschrieben.

Reich.

**4419 L. B. Borst.** Design comparison of reactors for research. (Zf. Bericht.) Annu. Rev. nucl. Sci. **5**, 179—196, 1955. (New York Univ., Dep. Phys.)

V. Weidemann.

**4420 H. Palevsky, D. J. Hughes, R. L. Zimmerman and R. M. Eisberg.** Direct measurement of the energy variation of  $\eta$  for  $U^{233}$ ,  $U^{235}$  and  $Pu^{239}$ . J. Nuclear Energy (I) **3**, 177—187, 1956, Nr. 3. (Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die Zahl  $\eta$  der Neutronen, die für jedes in spaltbarem Material absorbierte Neutron emittiert wird, wurde in Brookhaven mit dem slow chopper in der Weise direkt bestimmt, daß unter identischen Bedingungen 1. die Emissionsrate der Spaltneutronen aus einer dicken Schicht spaltbaren Materials mit einem Szintillationszähler nach HORNYAK und 2. der einfallende Neutronenfluß mit einem  $BF_3$ -Zähler gemessen werden, während die Energie der einfallenden thermischen Neutronen variiert wird. Das Verhältnis dieser beiden Größen gibt direkt  $\eta$  als Funktion der Energie an. Für  $U^{235}$  stimmen die direkten Messungen mit den unter der Annahme  $\nu = \text{const}$  aus dem Verhältnis von Spalt- zu Absorptionswirkungsquerschnitt berechneten Werten mit einer Genauigkeit von 1% überein. Mit der gleichen Methode ergab sich  $\eta$  für  $U^{233}$  als konstant im Bereich von 0,01 bis 0,1 eV. Die Übereinstimmung mit der Rechnung liegt innerhalb der statistischen Genauigkeit. Dagegen stimmen für  $Pu^{239}$  die Ergebnisse der Messung und der nach der gleichen Methode wie oben durchgeführten Rechnung nicht überein. Um die Ursache der Differenz von 12% zu finden, wurden eine Reihe von Kontrollmessungen durchgeführt, die u. a. ergaben, daß der Unterschied nicht auf eine Änderung von  $\nu$  mit der Energie zurückzuführen ist.

Röbert.

**4421 R. Persson, E. Blomsjö, M. Bustraan and R. Meier.** *Exponential pile experiments with natural uranium and heavy water.* J. Nuclear Energy (I) 3, 188—206, 1956, Nr. 3. (Okt.) (Stockholm, AB Atomenergi, Dep. Phys.) Die Materialkrümmung von verschiedenen hexagonalen Anordnungen von Stäben aus natürlichem Uran (Durchmesser 2,00, 2,53 und 3,05 cm) in schwerem Wasser wurde in einem Tank von 1,0 m Durchmesser in exponentiellen Anordnungen untersucht. Die experimentelle Einrichtung wird eingehend beschrieben. Als Detektoren werden lange, mit  $\text{BF}_3$  gefüllte Proportionalzähler verwendet, die so angeordnet sind, daß der Einfluß von Gliedern höherer Ordnung stark reduziert wurde. Um verschiedene Anordnungen vergleichen zu können, wird die Materialkrümmung mit einer relativen Genauigkeit von  $\pm 0,05 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-2}$  angegeben; der Absolutwert ist aber weniger zuverlässig, da der extrapolierte Radius nur bis auf  $\pm 0,2 \text{ cm}$  genau angegeben werden kann. Das Resonanzintegral wurde ausgewertet. Es wird darauf hingewiesen, daß eine eindeutige Beziehung zwischen der gemessenen Intensität und der Diffusionslänge besteht.

Röbert.

**4422 I. V. Kurchatov.** *Physics of the water-moderated reactor.* Nuclear Engng 1, 101—103, 1956, Nr. 3. (Juni.) (USSR, Acad. Sci.) Während die Physik der thermischen und schnellen Reaktoren gut bekannt ist, bereiten die wassergebremsten Reaktoren wegen des großen Einflusses der epithermischen Neutronen im Falle des Vorhandenseins von  $\text{Pu}^{239}$  der exakten Berechnung noch Schwierigkeiten. Vf. diskutiert die bisher entwickelte Theorie und beschreibt die Versuche, die von verschiedenen russischen Autoren zur Erforschung dieser Fragen durchgeführt wurden.

Reich.

**4423 I. V. Kurchatov.** *Thermo-nuclear experiments.* Nuclear Engng 1, 103—106, 1956, Nr. 3. (Juni.) Die Arbeit beschäftigt sich mit dem Problem, Temperaturen zu erzeugen, bei denen thermonukleare Prozesse stattfinden. Ausführlich werden Experimente beschrieben, bei denen durch Entladung in verdünnten Gasen Ströme bis zu  $2 \cdot 10^6 \text{ A}$  und Momentanleistungen bis  $40 \cdot 10^6 \text{ kW}$  erzeugt wurden. Der Entstehungsmechanismus für Neutronen, die bei Verwendung von Deuteriumgas im Plasma entstehen, wird gedeutet, im übrigen sind noch zahlreiche beobachtete Effekte ungeklärt. Die Erzeugung echter thermonuklearer Prozesse nach dieser Methode hält Vf. für unwahrscheinlich.

Reich.

**4424 C. P. Caillet et J. Carpentier.** *La dynamique de l'empoisonnement d'un reacteur par le xenon.* J. Nuclear Energy (I) 3, 49—63, 1956, Nr. 1/2. (Aug.)

**4425 S. Barabaschi e E. Gatti.** *Simulatore elettronico di un reattore nucleare per il progetto e la messa a punto dei sistemi di controllo.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 2, 920, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.)

**4426 V. S. Emelyanov, P. D. Bystrov and A. I. Evstyukhin.** *An investigation of the iodide method of refining zirconium. Factors influencing the rate of the refining process.* Soviet J. Atomic Energy 1, 121—131, 1956, Nr. 1, enthalten in: J. Nuclear Energy (II) 3, 1956, Nr. 1/2. (Aug.) (Engl. Übers. aus Atomnaja energija, Moskau 1, Nr. 1.)

Weidemann.

**4427 American reactor programme.** Nuclear Engng 1, 116—118, 1956, Nr. 3. (Juni.) Es werden Einzelheiten über die Versuche mit Leistungsreaktoren, die nach dem Programm der U. S. A. E. C. fertiggestellt oder im Aufbau befindlich sind, mitgeteilt. Es sind sieben Kernkraftstationen zur Elektrizitätserzeugung geplant, bei denen fünf verschiedene Reaktortypen verwendet werden: Hochdruck-Wasser-, Siedend-Wasser-, Natrium-Graphit-, schnelle Brut- und Homogen-Reaktoren. Die erste Station, der Hochdruck-Wasser-Reaktor in Shippingport, soll im nächsten Jahr fertig werden.

Reich.

**4428 A. I. Alikhanov, V. V. Vladimirskey, P. A. Petrov and P. I. Khristenko.** *A heavy-water power reactor with gas cooling.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 77—82, 1956, Nr. 1, enthalten in: J. Nuclear Energy (II) **3**, 1956, Nr. 1/2. (Aug.) (Engl. Übers. aus Atomnaja energija, Moskau **1**, Nr. 1.)

**4429 D. I. Blokhintsev, N. A. Dollezhal and A. K. Krasin.** *The reactor at the atomic power station of the U. S. S. R. Academy of Sciences.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 83—95, 1956, Nr. 1, enthalten in: J. Nuclear Energy (II) **3**, 1956, Nr. 1/2. (Aug.) (Engl. Übers. aus Atomnaja energija, Moskau **1**, Nr. 1.)

**4430 D. I. Blokhintsev, M. E. Minashin and Yu. A. Sergeev.** *Physical and thermal calculations for the reactor of the atomic power station of the U. S. S. R. Academy of Sciences.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 96—120, 1956, Nr. 1, enthalten in: J. Nuclear Energy (II) **3**, 1956, Nr. 1/2. (Aug.) (Engl. Übers. aus Atomnaja energija, Moskau **1**, Nr. 1.) Weidemann.

**4431 G. M. Lewis.** *Positron electron annihilation and positronium.* Atomics **7**, 33—37/62—66/100—102, 1956, Nr. 1/2/3. (Jan./Febr./März.) (Glasgow, Univ., Dep. Natur. Phil.) Eine 1-Quanten-Emission bei der Elektronen-Positronen-Zerstrahlung ist mit dem linearen Impuls-Erhaltungsprinzip nicht vereinbar. Vf. geht an Hand neuerer Ergebnisse auf den 2-Quanten-Emissions-Effekt bei der Elektronen-Positronen-Zerstrahlung ein, der nur dann eintritt, wenn der Gesamtspin des Systems Null ist. Wenn ein Positron mit einem Elektron zusammenstoßen sollte und die beiden Spins würden einen resultierenden Spin 1 ergeben, dann ergäbe sich ein 3-Quanten-Emissions-Effekt. Jedoch ist die Wahrscheinlichkeit hierzu gering. Nach RICH kommt für Positronen in Kupfer nur eine Dreiquantens-Emission auf 370 Fälle von 2-Quanten-Emissionen. Die Experimente über die Lebensdauer von Positronen in Gasen (z. B.  $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ) von DEUTSCH zeigen die Existenz wenigstens einer Lebensdauer von  $1,4 \cdot 10^{-7}$  s an, die im wesentlichen vom Gasdruck unabhängig ist. Es ist ersichtlich, daß hier eine Zerstrahlung aus einem Elektronen-Positronen-Bindungszustand (Positronium) auftritt. Wenn die beiden Spins einen Gesamtspin Null ergeben, dann ergibt sich für die Lebensdauer dieses Singulett-Positroniums ein theoretischer Wert von  $1,2 \cdot 10^{-10}$  s mit einer 2-Quantens-Emission. Für parallele Spins (Gesamtspin 1-Triplett-Positronium) ergibt sich in Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen, eine Lebensdauer von  $1,4 \cdot 10^{-7}$  s (3-Quantens-Emission). DE BENEDETTI und SIEGEL haben den Nachweis einer 3-Quantens-Emission beim Einfall von Positronen in  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  erbracht. Der Triplett-Zustand kann durch Zugabe von Stickoxyd (das ein ungepaartes Elektron besitzt) in den schnell zerstrahlenden Singulett-Zustand übergeführt werden. POND hat hierzu den Nachweis des Ansteigens der 2-Quantens-Emissions-Quote an Wasserstoff, Stickstoff, Argon und Helium erbracht. Die Existenz des Positroniums, obwohl kurzlebig, hat die Untersuchung seiner Energiezustände erlaubt. So beträgt die Bindungsenergie 6,8 eV. Der niedrigste Triplett-Zustand ist um  $8,45 \cdot 10^{-4}$  eV stabiler als der Singulett-Zustand. Riedhammer.

**4432 Richard A. Ferrell.** *Effect of electron density fluctuations on the annihilation of positrons in metals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 138, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Maryland.) Schön.

**4433 Jaroslav Pernegr.** *Meson showers accompanying disintegrations.* Czech. J. Phys. (tschech.) **6**, 194, 1956, Nr. 2. (Apr.) (Orig. engl.) (Prag, Charles Univ., Inst. Phys.) Durch Analyse einer Anzahl energiereicher Kernersetzungen in ILFORD-G5-Kernemulsionen wird festgestellt, daß oberhalb von etwa  $10^{11}$  eV die multiple

Mesonenerzeugung vorherrscht. Unterhalb dieser Energie wird, begründet durch das gleichzeitige Auftreten von Kernverdampfungen, die plurale Erzeugung wahrscheinlicher.

**4434 H. S. W. Massey.** *Mesonen, Hyperonen und Antiprotonen.* Endeavour **15**, 117—127, 1956, Nr. 59. (Juli.) Weidemann.

**4435 V. M. Kharitonov.** *Orientation of planes in double  $V^0$  decay events.* Soviet Phys. **2**, 741—742, 1956, Nr. 4. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 868—869, 1955, Dez.) (Armenian SSR, Acad. Sci., Phys. Inst.) Unter Annahme eines isotropen Zerfalls wurde die theoretische Wahrscheinlichkeit, daß ein  $V^0$  Teilchen in den Winkelbereich  $\langle \eta_a | \eta_a + d\eta_a \rangle$ , das andere in den Winkelbereich  $\langle \eta_b | \eta_b + d\eta_b \rangle$  davonfliegt mit den zehn aus WILSON-Kammeraufnahmen gemessenen Werten verglichen. Leisinger.

**4436 A. Debenedetti, C. M. Garelli, L. Tallone e M. Vigone.** *Particelle di massa superprotonica osservate nelle lastre.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 930, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Torino.) H. Ebert.

**4437 Marc Ross.** *Theory of pion photoproduction.* Phys. Rev. (2) **103**, 760—776, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Bloomington, Ind., Univ.) Die Photoerzeugung von  $\pi$ -Mesonen aus Nukleonen wird mit Hilfe der TAMM-DANCOFF-Näherung nach der relativistischen pseudoskalaren Theorie berechnet. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment ist befriedigend. Thurn.

**4438 A. Petermann.** *Suppression of pair effects in double S-meson photoproduction at low energies.* Phys. Rev. (2) **103**, 1053—1055, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Copenhagen, Denm., Univ., Inst. theor. Phys., Study Div., CERN.) Das Matrixelement für die Photoerzeugung eines ( $\pi^+$ ,  $\pi^-$ )-Paars durch  $\gamma$ -Strahlen an Protonen wird im Bereich niedriger Energien untersucht. Thurn.

**4439 Saul Barshay.** *Meson production by mesons.* Phys. Rev. (2) **103**, 1102 bis 1107, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Rad. Lab.) Nach der Methode von Low wurde eine Berechnung der Mesonenerzeugung bei einem Meson-Nukleon-Stoß für die Prozesse  $\pi^+ + p \rightarrow \pi^+ + \pi^+ + n$  und  $\pi^+ + p \rightarrow \pi^+ + \pi^0 + p$  angestellt. Bei einer kinetischen Energie der einfallenden Mesonen von 350 MeV ergab sich der Wirkungsquerschnitt für die  $\pi^+$ -Erzeugung zu 0,86 mbarn und der für die  $\pi^0$ -Erzeugung zu 5,5 mbarn. Die Winkelverteilung von jedem Meson im Endzustand hat die Form  $A + \cos^2\theta$ . Bei einer Energie der einfallenden Mesonen von 250 MeV ist  $A = 0,64$  für die  $\pi^+$ -Erzeugung. Bei diesem Prozeß ist es 1,5 mal wahrscheinlicher, daß ein Nukleonenspin umklappt als daß er nicht umklappt. Thurn.

**4440 R. E. Cutkosky and F. Zachariasen.** *Photoproduction of pi-meson pairs.* Phys. Rev. (2) **103**, 1108—1110, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Copenhagen, Denm., Inst. theor. Phys.; Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Es wurde der Wirkungsquerschnitt für die Photoerzeugung von  $\pi$ -Mesonenpaaren aus Wasserstoff berechnet. Dabei ist die statistische Theorie von YUKAWA zugrunde gelegt und angenommen, daß die Energie so niedrig ist, daß das eine der Mesonen in einem S-Zustand, das andere in einem P-Zustand erzeugt wird. Es wird gezeigt, daß der Wirkungsquerschnitt für diesen Prozeß genau durch die P-Wellen-Phasenverschiebungen dargestellt werden kann, vorausgesetzt, die S-Wellen-Meson-Nukleon-Wechselwirkungen und die Meson-Meson-Wechselwirkung können vernachlässigt werden. Die theoretischen Voraussagen stimmen mit den bisherigen experimentellen Ergebnissen überein. Thurn.

**4441 Martin Stearns and Mary Beth Stearns.** Energies of  $\pi$ -mesonic X-rays. Phys. Rev. (2) **103**, 1534—1544, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Die Energien der 2p—1s-Röntgenstrahlen der Mesonenatome wurden von Li bis F auf  $1/2\%$  oder genauer gemessen. Alle gemessenen Energien waren kleiner als die nach der KLEIN-GORDON-Gleichung unter Annahme eines von einer Punktladung ausgehenden COULOMB-Feldes berechneten. Dies ist ein Anzeichen dafür, daß die Kernwechselwirkung zwischen einem Meson auf der 1s-Bahn und einem Kern abstoßend ist. Die Energieverschiebungen betragen  $3,4\%$  für Li,  $11,7\%$  für O und  $11,4\%$  für F. Unter gewissen Annahmen ergibt sich für  $a_1 = 0,14 \lambda_\pi$  und  $a_2 = -0,10 \lambda_\pi$ . Die  $K_a$ -Energien der Isotope  $B^{10}$  und  $B^{11}$  wurden getrennt gemessen und erlaubten so eine direkte Bestimmung von  $a_3 = (-0,12 \pm 0,12) \lambda_\pi$ .  
Thurn.

**4442 J. C. Keck, A. V. Tollestrup and H. H. Bingham.** Neutral pion production in deuterium and hydrogen: ratios. Phys. Rev. (2) **103**, 1549—1557, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Die Erzeugung neutraler Photomesonen in Deuterium und Wasserstoff wurde durch Zählen der einzelnen Zerfallsphotonen untersucht. Die Photonenregistrierung bestand aus drei Koinzidenz- bzw. Antikoinzidenzzählern. Es wurde gemessen mit Bremsstrahlung von 300, 400 und 500 MeV unter den Laborwinkeln  $30^\circ$ ,  $73^\circ$  und  $140^\circ$ . Bei  $30^\circ$  und 300 MeV tritt ein größeres Erzeugungsverhältnis auf. Es deutet auf eine Interferenz zwischen der Erzeugung am Proton und Neutron im Deuterium hin. Die Daten sind verträglich mit den Voraussagen der „symmetrischen Theorie“ bezüglich der Koppelung von neutralen  $\pi$ -Mesonen an Nukleonen und mit der phänomenologischen Theorie von WATSON über die Erzeugung von Photo- $\pi$ -Mesonen.  
Thurn.

**4443 Margaret H. Alston, A. V. Crewe, W. H. Evans and G. von Gierke.** A study of positive pion production in p-p collisions at 383 MeV. Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 691—704, 1956, Nr. 9 (Nr. 441 A). (1. Sept.) (Univ. Liverpool, Nucl. Phys. Res. Lab.) Der Protonenstrahl von  $4 \cdot 10^{10}$  Protonen/cm<sup>2</sup> s mit  $383 \pm 3$  MeV trat in eine mit Wasserstoff von 28 at gefüllte Diffusionsnebelkammer, wo die Winkel der  $\pi$ -Mesonen-Spuren gegen den Protonenstrahl beobachtet und in Verbindung mit einem Magnetfeld von 11 200 Gauß ihre Impulse gemessen wurden. Mesonen unter Winkeln  $< 40^\circ$  und  $> 160^\circ$  im Schwerpunktssystem wurden von der Auswertung ausgeschlossen, und es verblieben 161 Spuren. Die genaue Trennung nach den Reaktionen (1)  $p + p \rightarrow \pi^+ + d$  und (2)  $p + p \rightarrow \pi^+ + n + p$  ist schwierig, weil sich das Linienspektrum der ersten und das kontinuierliche der zweiten überlappen. Die Trennung wurde bei 38 MeV vorgenommen, um den Anteil der zweiten Reaktion nicht zu überschätzen. Die beobachteten Winkelverteilungen werden durch einen möglichen Fehler von 2 MeV für die Grenzenergie nicht wesentlich berührt. Wegen gewisser Unsicherheiten wurden zusätzlich die Spuren unter  $80^\circ$  ausgeschieden, so daß 109 Mesonen für die Berechnung des Verzweigungsverhältnisses zwischen den beiden Reaktionen zur Verfügung standen. Es ergab sich  $\sigma(2)/\sigma(1+2) = 47 \pm 8\%$ . Demnach muß in der phänomenologischen Theorie, die nur 30% liefert, ein wesentlicher Beitrag vernachlässigt sein, und es wird gezeigt, wie man der Diskrepanz abhelfen kann  
G. Schumann.

**4444 M. I. Podgoretskii.** Note on subsequent transitions in meson-atoms. Soviet. Phys. **2**, 363—364, 1956, Nr. 2. (März.) [Engl. Übers. aus J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 374—375, 1955, Sept.] (USSR, Acad. Sci. P. N. Lek. dev. Inst. Phys.) Vf. schlägt vor, die in Mesonen-Atomen auftretende Winkelkorrelation der  $\gamma$ -Strahlung aufeinanderfolgender Übergänge, die nur vom Gesamtdrehimpuls des

Anfangs-, Zwischen- und Endzustandes abhängt, zur direkten Bestimmung des Mesonenspins auszunutzen.  
R. Fuchs.

**4445 A. Alberici, D. Broadbent e C. Pancini.** *Su una nuova apparecchiatura per lo studio della cattura dei mesoni  $\mu^+$ .* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 919, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Rom, Genova.)

**4446 C. Baccalin, P. Bassi e C. Manduchi.** *Alcune misure su protoni dei raggi cosmici.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 919, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Padova.)

**4447 M. Beneventano, D. Carlson-Lee, G. Stoppini e L. Tau.** *Determinazione del rapporto  $\sigma(\pi^-)/\sigma(\pi^+)$  dei fotomesoni prodotti in deuterio vicino alla soglia.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 921, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Rom.)

**4448 M. Beneventano, D. Carlson-Lee, G. Stoppini e L. Tau.** *Fotoproduzione di mesoni carichi in deuterio, vicino alla soglia.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 922, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Rom.)

**4449 G. Bertollino e D. Pescetti.** *Energia dei mesoni emessi nei getti.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 923, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Torino.)

**4450 D. Carlson-Lee, G. Stoppini e L. Tau.** *Onde S e P nella fotoproduzione mesonica in idrogeno vicino alla soglia.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 927, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Roma.)

**4451 N. Dallaporta e G. Lanza.** *Sul comportamento dei mesoni  $\pi$  prodotti nei nuclei.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 929—930, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Padova.)  
H. Ebert.

**4452 Ja. P. Terleckij.** *Isotopenspin und Neutronenladungshypothese.* C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (russ.) **101**, 1035—1038, 1955, Nr. 6. (Orig. russ.)  
Weidemann.

**4453 Kurt Koller.** *Der Atomkern als Elektronenkristall. II. Mitteilung.* S. B. öst. Akad. Wiss., Abt. II, **164**, 455—472, 1955, Nr. 8/10. (Wien.) In seiner ersten Mitteilung (S. B. Öst. Ak. Wiss. **164**, 217, 1955) glaubte Vf. gezeigt zu haben, daß man annehmen dürfe, die Atomkerne beständen aus kristallgitterartig angeordneten Elektronen, die um ihre Ruhelage schwingen. In seiner zweiten Mitteilung baut er diese Vorstellungen, der nur gewisse allgemeine Naturprinzipien zugrunde liegen, weiter aus. Auf drei Ziffern genau liefert seine Theorie z. B. die Masse des  $\pi$ -Mesons, und zwar den Wert, der seinerzeit als der experimentell beste galt ( $276 \text{ m}_e$ ). Auf die bekannten Argumente, die gegen die Existenz von Elektronen in Atomkernen sprechen, geht Vf. nicht ein.  
Reich.

**4454 V. F. Weisskopf.** *Shell model and nuclear structure.* Physica, 's Grav. **18**, 1083—1090, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Mass., M. I. T.) Vf. gibt einen Überblick über den derzeitigen Stand der Kernforschung auf der Grundlage des Schalenmodells. Er diskutiert die Erfolge sowie die Schwierigkeiten und Abweichungen gegenüber dem Experiment, die sich bei allzu konsequenterem Festhalten am Einteilchenmodell ergeben. Es wird beschrieben, wie das Modell der kollektiven Bewegung der Kernnukleonen von A. BOHR und Mitarbeitern eine Reihe von Schwierigkeiten zu überwinden erlaubt.  
Reich.

**4455 Kenneth W. Ford and David L. Hill.** *The distribution of charge in the nucleus.* Zf. Bericht. Annu. Rev. nucl. Sci. **5**, 25—72, 1955. (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Phys.; Los Alamos, Calif., Univ., Los Alamos Sci. Lab., Theor. Phys. Div.)  
V. Weidemann.

**4456 G. E. Boyd and Q. V. Larson.** *Report on the occurrence of technetium on the earth's crust.* J. phys. Chem. **60**, 707—715, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) Es wurde nach ursprünglichem Technetium in verschiedenen Substanzen gesucht. Alle Versuche, solches Technetium zu finden, schlugen fehl. Technetium besitzt kein  $\beta$ -stabiles Isotop.  $Tc^{97}$  und  $Tc^{99}$  haben Halbwertszeiten von weniger als einer Million Jahre. So dürfte es, falls es ursprünglich vorhanden war, innerhalb etwa  $4,5 \cdot 10^9$  Jahre nach Bildung der Erde verschwunden sein. Die Möglichkeit, ursprüngliches Technetium zu finden, schien deshalb davon abzuhängen, ob das dritte Isotop  $Tc^{98}$  eine Halbwertszeit über  $10^8$  Jahre hat oder nicht. Trotz Entwicklung spezieller Nachweismethoden gelang es nicht,  $Tc$  aufzufinden. Dieses negative Ergebnis scheint durch eine neue Untersuchung gestützt zu werden, nach der die Halbwertszeit des  $Tc^{98}$  etwa  $10^5$  Jahre beträgt. Thurn.

**4457 E. L. Grove and J. A. Norris.** *A study of matrix effect on a graphite base semi-quantitative procedure.* Appl. Spectroscopy **9**, 63—68, 1955, Nr. 2. (Oak Ridge Nat. Lab.) Vff. berichten über eine spektroskopische Methode zur Bestimmung von elektromagnetisch getrennten Isotopen und dem Einfluß der Zusammensetzung der Grundsubstanz auf das Analysenergebnis. Golling.

**4458 J. Shapiro and M. A. Preston.** *A study of nucleon forces with repulsive cores. II. Low energy properties, particularly charge independence.* Canad. J. Phys. **34**, 451—472, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Hamilton, Ont., McMaster Univ., Hamilton Coll., Phys. Dep.; Toronto, Univ.) Es wurden die Eigenschaften von Zweinukleonen-Potentialen mit unendlich abstoßendem Kern (core) bei niederen Energien numerisch mit Hilfe einer elektronischen Rechenmaschine untersucht. Vier verschiedene Potentialformen für n-p- und p-p-Systeme wurden angenommen. Es zeigte sich, daß die Forderung nach Ladungsunabhängigkeit der Kernkräfte im  ${}^1S$ -Zustand die möglichen Potentialformen erheblich einengt. Beim YUKAWA-Potential tritt Ladungsunabhängigkeit beim Radius Null des inneren Kerns (core) auf. Potentiale, die bei geringen Abständen stärker singulär sind als das YUKAWA-Potential erfordern größere Radien des Kerns; weniger stark singuläre Potentiale sind nicht ladungsunabhängig. Reich.

**4459 Kuang-chao Chou.** *Eine Diskussion über die Kernkraft zweifacher Reichweite.* Acta phys. sinica (chines.) **11**, 299—316, 1955. (Orig. chines. m. engl. Auszug.) (Peking, Univ., Dep. Phys.) Vf. berechnet die Bindungsenergien der Kerne  $H^3$ ,  $He^3$  und  $He^4$ , die energiearme n-p-Streulänge und effektive Reichweite nach den üblichen Variationsmethoden, wobei ein zentrales YUKAWA-Potential zweifacher Reichweite betrachtet wird. Die längere Reichweite entspricht der Masse des  $\pi$ -Mesons, die kürzere Reichweite entweder dem schwereren Meson oder den Feldwechselwirkungen höherer Ordnung. Ein Rückstoßkern tritt nicht auf, wenn die Kräfteparameter so gewählt werden, daß sie den Daten für die energiearme Streuung und das Deuteron genügen. Die berechneten Bindungsenergien der obigen Kerne sind zu hoch, was mit den meisten Berechnungen anderer Autoren übereinstimmt. Die Tensorkraft vom gemischten SCHWINGER-Typ wird betrachtet. Die Hinzufügung der Tensorkraft reduziert beträchtlich die berechneten Bindungsenergien. H. Ebert.

**4460 H. A. Tolhoek.** *Methoden ter bepaling van kernstralen.* Ned. Tijdschr. Natuurk. **22**, 1—28, 1956, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Leiden, Rijksuniv., Inst.-Lorentz.) Erörterung der Verfahren zur Bestimmung von Kernstrahlung: Streuung von Elektronen hoher Energie an Kernen, Beobachtung von  $\mu$ -mesonischen Atomen, Isotopieverschiebungen, Verschiebungen von Röntgenspektren, COULOMB-Energie der Kerne; Verhalten bei  $\alpha$ -Zerfällen, Neutronen- und Protonenstreuung,

Streuung von  $\alpha$ -Teilchen, (d,p) und (d,n) Reaktionen und Reaktionen bei hoher Energie. Abschätzung der theoretischen Argumente für eine ungleichmäßige DichteVerteilung der Neutronen und Protonen im Kern. V. Weidemann.

**4461** W. Stanners and M. A. S. Ross. *The  $\beta$ -disintegration of RaD*. Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 836—844, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 A). (1. Nov.) (Univ. Edinburgh, Dep. Natur. Philos.) Wenn das  $\beta$ -Teilchen des RaE eine Energie über 200 keV besitzt, können seine Bahn und auch die zugehörigen RaD-Spuren identifiziert werden. Das RaD wurde von Folgeprodukten gereinigt und in Form einer neutralen Citratlösung zur Imprägnierung einer 200  $\mu$  dicken ILFORD-G5-Emulsion benutzt. Die Platte wurde getrocknet und 19 Tage zusammen mit einer frischen gewöhnlichen Platte gelagert, die zur Abschätzung des Untergrundes diente. Die imprägnierte Platte wurde nach 3 Monaten nochmals untersucht. Aus der Kornzählung wird geschlossen, daß der Übergang vom Grundzustand des RaD zu dem des RaE in  $15,5 \pm 3,5\%$  der Zerfälle erfolgt, also der Zerfall über den 46,5 keV-Zustand des RaE mit  $84,5 \pm 3,5\%$  Wahrscheinlichkeit, und das Vorkommen von Umwandlungselektronen beim Übergang von diesem Niveau in den Grundzustand zu  $81 \pm 4\%$ .  
G. Schumann.

**4462** Paul Falk-Vairant. *Contribution à l'étude des schémas de désintégration de quelques émetteurs  $\alpha$* . Ann. Phys., Paris (12) **9**, 524—581, 1954, Sept./Okt. (Paris, Inst. Radium, Lab. Curie.) Vf. berichtet über Konversions-Elektronen-Studien bei folgenden  $\alpha$ -Zerfällen: AcC  $\rightarrow$  AcC'', Pa  $\rightarrow$  Ac, Io  $\rightarrow$  Ra; Ra  $\rightarrow$  Rn, R Th  $\rightarrow$  ThX. Für diese Studien wurde ein  $180^\circ$ -Spektrograph mit sowohl photographischer als auch Zählrohr-Registrierung und eine Koinzidenz-Anordnung herangezogen, die mit speziellen Zählrohren arbeitete. Bei dieser Koinzidenz-Anordnung wurde zwischen Strahlenquelle und Zählrohr jegliche schädliche Zwischenschicht vermieden, wobei eines der Zählrohre ausschließlich der  $\alpha$ -Registrierung diente. Die Ergebnisse sind: 1. AcC  $\rightarrow$  AcC'': Untersucht wurde der 350 eKV-Übergang. Aus der gemessenen Zahl der Konversionselektronen ( $p = 3,0 \pm 0,3 \cdot 10^{-2}$ ) und aus dem Verhältnis der Intensitäten der K- und L-Strahlung ( $Ne_K/Ne_L = 5,5 \pm 0,3$ ) wird geschlossen, daß diese Strahlung aus einer Mischung von magnetischen Dipolen und von elektrischen Quadrupolen besteht. Ein komplettes Zerfallsschema, enthaltend Spin- und Paritäts-Werte der Niveaus, wird angegeben. — 2. Pa  $\rightarrow$  Ac: Die Messung der Konversions-Elektronenstrahlen ergab augenfällig zwölf  $\gamma$ -Strahlen, von denen sieben bisher unbekannt waren. Ein Vergleich der erzielten Ergebnisse mit denen aus der  $\gamma$ -Spektroskopie einerseits und der  $\alpha$ -Feinstruktur andererseits gestattete die Bestimmung der Multipolarität jedes einzelnen dieser Strahlen. Im besonderen konnte gezeigt werden, daß die 27 keV-Strahlung mit Sicherheit ein elektrischer Dipol ist. Das aufgezeigte Pa-Zerfallsschema wird eingehend diskutiert. — 3. Io  $\rightarrow$  Ra, Ra  $\rightarrow$  Rn, RTh  $\rightarrow$  ThX: Für diese drei  $\alpha$ -Strahler zeigte sich, daß die korrespondierenden  $\gamma$ -Strahlungen elektrische Quadrupolstrahlungen sind.  
Riedhammer.

**4463** Jean-François Detoeuf et Raymond Moch. *Recherche de la radioactivité  $\beta$  double de  $^{116}\text{Cd}$* . J. Phys. Radium **16**, 897—901, 1955, Nr. 12. (Coll. France, Lab. Phys. atom. et molécul.) Cd<sup>116</sup> ist, mit Nd<sup>150</sup>, Ca<sup>48</sup>, Zr<sup>96</sup> und Se<sup>82</sup>, einer der fünf Kerne, für die die verfügbare Energie für einen Doppel- $\beta$ -Übergang am größten ist. Aus einem Vergleich der Massenwerte, die aus spektroskopischen Untersuchungen ermittelt wurden, mit denen, die aus halb empirischen Formeln hergeleitet wurden, läßt sich die Kernmassendifferenz errechnen zu  $E_0 = \text{Cd}^{116} - \text{Sn}^{116} = 3,79 \pm 0,37$  MeV. Vff. haben versucht, experimentell eine Doppel- $\beta$ -Radioaktivität des Cd<sup>116</sup> nachzuweisen, die das Charakteristikum der FURRY'schen Theorie darstellt, d. h., ein Prozeß ohne Neutrino-Emission, vom Typ Cd<sup>116</sup>  $\rightarrow$

$\text{Sn}^{116} + 2 e^-$ , bei dem die Summe  $E_c$  der kinetischen Energien der emittierten Elektronen konstant und ungefähr 2,77 MeV sein würde. Für die mittlere Lebensdauer des  $\text{Cd}^{116}$  finden die Vff. einen Wert von  $0,6 \cdot 10^{17}$  Jahre, der weder für noch gegen die Hypothese eines Doppel- $\beta$ -Zerfalls ohne Neutrino-Emission spricht.

Riedhammer.

**4464 E. E. Maslin, J. M. Calvert and A. A. Jaffe.** *An investigation of the reactions :  $^{10}\text{B}(d,n)^{11}\text{C}$  and  $^{11}\text{B}(d,n)^{12}\text{C}$ .* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 754—759, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 A). (1. Okt.) (Univ. Liverpool, Nucl. Phys. Res. Lab.) Die abgetrennten B-Isotope wurden mit 9 MeV-Deuteronen beschossen und die Neutronen im Energiebereich 7—23 MeV bei Winkeln von 0—60° relativ zum Deuteronenstrahl mit dem früher (Ber. 35, 572, 1956) beschriebenen Neutronenspektrometer untersucht. Für die Neutronengruppen, die aufgelöst und identifiziert werden konnten, wurden die Winkelverteilungen ermittelt und mit der Abstreittheorie von BUTLER verglichen. Auf Grund dessen werden den beteiligten Niveaus von  $\text{C}^{11}$  und  $\text{C}^{12}$  Spins und Paritäten zugeordnet. G. Schumann.

**4465 W. E. Bureham and B. C. Haywood.** *The alpha activity induced in platinum by bombardment with nitrogen ions.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 862—865, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 A). (1. Nov.) (Univ. Birmingham, Dep. Phys.) Dünne Pt-Folien wurden im Zyklotron mit N-Ionen beschossen, nach der Bestrahlung in Nähe von Ag-Folien als Kollektoren für At-Isotope sowie gleichzeitig ca. 25% der Po-Isotope auf Rotglut erhitzt und diese in einer Parallelplatten-Ionisationskammer mit Impulshöhenspektrometer auf ihre  $\alpha$ -Emission untersucht. Gefunden wurden

Halbwertszeiten	$7,1 \pm 1,5$ m	$3,5 \pm 0,6$ h	$22,7 \pm 4$ m (9 d)	$83 \pm 8$ m
Energien MeV	$6,09 \pm 0,03$	$5,35 \pm 0,05$	$5,94 \pm 0,03$	$5,3 \pm 0,1$
Zuordnung	$\text{At}^{203}$	$\text{Po}^{204}$ aus	$\text{At}^{205}$	$\text{Po}^{206}$ aus
		$\text{At}^{204}$		$\text{At}^{207}$

Die  $\text{At}^{207}$  zugeschriebene Lebensdauer ist unerwartet kurz, vielleicht wegen des Auftretens leichter Po-Isotope, die im Energiespektrum infolge schlechter Auflösung nicht erkennbar sind. Für die  $\text{Po}^{206}$  zugeschriebene Aktivität konnten keine genauen Messungen durchgeführt werden. Die direkte Erzeugung von Po-Isotopen ist ebenfalls möglich. Schwache  $\alpha$ -Gruppen bei ca. 5,5; 5,3; 5,1 MeV mit einigen h Halbwertszeit wurden nicht identifiziert. G. Schumann.

**4466 M. Roclawski-Conjeaud et E. Cotton.** *Courbes d'excitation de la réaction  $^{16}\text{O}(d,p)^{17}\text{O}$ .* Nuclear Phys. **1**, 603—609, 1956, Nr. 8. (Juli.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Nucl.) Der Wirkungsquerschnitt der Reaktion  $\text{O}^{16}(d,p)\text{O}^{17}$  bei  $10^\circ$  und  $135^\circ$  für Deuteronenenergien zwischen 1,7 und 4,5 MeV wird gemessen. Die gemessenen Kurven lassen sich mit einer erweiterten Theorie von BUTLER deuten, wonach sich selbst bei Resonanzenergien des  $\text{F}^{18}$  kein Zwischenkern bildet, sondern das Neutron vom Proton abgestreift wird. Leisinger.

**4467 L. Ferretti, E. Manaresi, A. Minguzzi, G. Puppi, G. Quarenì e A. Ranzi.** *Alcuni risultati sperimentali sull'interazione nucleare dei mesoni  $\pi$ .* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 932—933, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Bologna.) H. Ebert.

**4468 K. Chadan.** *Potentiel neutron-proton et photodésintégration du deutéron.* J. Phys. Radium **16**, 843—848, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Paris Ecole Normale Supér., Lab. Phys.) Neuere Arbeiten über die genaue Bestimmung des Neutron-Proton-Potentials gemäß der Hypothese von Zentralkräften haben gezeigt, daß im Falle, wo das System sich im Triplett-Zustand (Deuteron) befindet, das Potential einheitlich durch das Variationsgesetz, als Funktion der Energie, durch die Triplett-S-Phasenverschiebung, durch die Bindungsenergie des Deuterons und durch einen

gewissen Parameter, der an die Wellenfunktion derselben gebunden ist, bestimmt ist. Vf. zeigt, daß dieser Parameter sich aus der Steilheit nahe des Schwellenwertes der Variationskurve als Funktion der Energie im Wirkbereich totalen Photozerrfalls des Deuterons herleiten läßt. Im allgemeinen Fall ergibt sich immer wenigstens ein Parameterwert, der mit dieser Steilheit vereinbar ist. Man wendet hierauf die allgemeine Methode auf eine besondere Variation der Phasenverschiebung an und kann daraus das korrespondierende Potential herleiten.

Riedhammer.

**4469 G. N. Harding and F. J. M. Farley.** *The angular distribution of neutrons from high energy fission.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 853—857, 1956, Nr. 41 (Nr. 443 A). (1. Nov.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Die bei Beschuß von natürlichem Uranoxyd auf den Elektroden einer Parallelplatten-Ionisationskammer mit parallel zu den Plattenebenen eintretenden 147 MeV-Protonen aus dem Synchrozyklotron erzeugten Neutronen wurden in Koinzidenz mit dem Nachweis der Spaltprodukte in der Kammer mittels eines Proportionalzählrohrs mit sehr reiner CH<sub>4</sub>-Füllung von 40 at registriert. Dies ließ sich so anordnen, daß es entweder auf Neutronen, die parallel, oder solche, die senkrecht zur Bewegungsrichtung der Spaltprodukte emittiert wurden, ansprach. Zu deren Festlegung waren über dem Uranoxyd Kollimatoren in Form 0,9 mm dicker Duraluminbleche mit einem hexagonalen Lochsystem angebracht, so daß die mittleren Emissionswinkel der Spaltprodukte  $\pm 18^\circ$  gegen die Normale betragen. Zur Unterdrückung des  $\gamma$ -Untergrundes mußte die Diskriminatorspannung ziemlich hoch gewählt werden, so daß sich für die untere Energiegrenze der Neutronen 1,8 MeV ergab. Zur Elimination der Anisotropie infolge des U-Kern-Rückstoßes in Richtung des Protonenstrahls erfolgten alle Messungen in einer Ebene senkrecht dazu. Das gemessene Verhältnis der Zahl der Neutronen bei 0 zu der bei  $90^\circ$  betrug  $1,27 \pm 0,11$ , was in Anbetracht der Diskriminierung zugunsten energiereicherer Neutronen als untere Grenze anzusehen ist. Durch Vergleich mit der theoretischen Rechnung wird daraus gefolgt, daß von den insgesamt  $13,1 \pm 1,6$  Neutronen pro Spaltung die meisten vor der Spaltung emittiert werden und nur  $2,5 \pm 1$  von den Spaltprodukten.

G. Schumann.

**4470 U. L. Businaro e S. Gallone.** *Sull'interpretazione della fissione asimmetrica secondo il modello nucleare a goccia.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 926—927, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.)

H. Ebert.

**4471 V. I. Goldanskij, E. Z. Garumov und V. S. Penkina.** *Die Spaltung schwerer Kerne durch Neutronen großer Energie.* C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (russ.) (101), 1027—1030, 1955, Nr. 6. (Orig. russ.)

Weidemann.

**4472 Cl. Zangger et J. Rossel.** *Etude de l'évaporation nucléaire dans Ag et Pt par émulsions en sandwich.* Helv. phys. acta **29**, 507—532, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) Neuchâtel, Univ., Inst. Phys.. Auf dem Jungfraujoch (3600 m) wurden Metallfolien von  $32,0 \mu$  Ag und  $20,4 \mu$  Pt zwischen zwei Emulsionen von  $2,5 \times 7,5 \text{ cm}^2$  und 0,1 mm Dicke 78 Tage exponiert.  $7,84 \text{ cm}^2$  des Sandwich wurden nach Sternen durchsucht. Dabei wurde sich auf Energien  $E_p < 25 \text{ MeV}$  und  $E_\alpha < 50 \text{ MeV}$  beschränkt. Die Häufigkeitsverteilung der Sterne folgte einem Exponentialgesetz mit dem Exponenten 0,40 für Ag und 0,33 für Pt. Die mittleren Anregungsenergien betrugen  $U_{\text{Ag}} = 146 \pm 10 \text{ MeV}$  und  $U_{\text{Pt}} = 183 \pm 13 \text{ MeV}$ . Die Erzeugungsraten für Sterne mit mehr als zwei Zacken  $7,7 \pm 1,0 \cdot 10^{-22}$  und  $8,2 \pm 1,3 \cdot 10^{-22}$  KernTag. Das Energiespektrum der Protonen entsprach der Verdampfungstheorie, das der  $\alpha$ -Teilchen zeigte bei Ag wie bei Pt eine Anomalie von 50% für Ag und von 70% für Pt, die vielleicht durch starke lokale Anregungen

an der Kernoberfläche gedeutet werden kann, die zur Ausstoßung von Fragmenten führt. Die Verhältnisse  $\alpha/p$  wurden in Ag zu  $0,38 \pm 0,08$  und in Pt  $0,40 \pm 0,09$  bestimmt, sie konnten daher nicht gedeutet werden. M. Wiedemann.

**4473 A. H. Wapstra and C. Jongejans.** *The decay of  $^{173}\text{Hf}$ .* Physica, 's Grav. **21**, 36, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Amsterdam, Inst. kernphys. onderzoek.) Durch Bestrahlung von  $\text{Yb}_2\text{O}_3$  mit 56-MeV- $\alpha$ -Teilchen wurden aktive Hf-Isotope ( $\text{Hf}^{170}$  112 min,  $\text{Hf}^{171}$  16 h,  $\text{Hf}^{173}$  24 h) erzeugt und nach chemischer Abtrennung des Hf die  $\gamma$ -Strahlung mit einem Szintillationsspektrometer untersucht. Der zeitliche Abfall der K-Strahlung ergab drei Komponenten mit verschiedenen Halbwertszeiten ( $\sim 16$  h, 28 h und eine längere). Zwei  $\gamma$ -Linien bei  $121 \pm 3$  keV und  $299 \pm 5$  keV (Halbwertszeit 28 h) wurden beobachtet. Die relativen Intensitäten der 28 h K-Strahlung, 121 keV-, 299 keV-Strahlung verhalten sich wie 90:100:75 ( $\pm 15\%$ ), so daß der Zerfall des  $\text{Hf}^{173}$  vermutlich hauptsächlich in angeregte Zustände des  $\text{Lu}^{173}$  erfolgt. Zwei weitere intensitätsarme  $\gamma$ -Linien bei 360 und 1020 keV wurden beobachtet. U. Schulze.

**4474 H. de Waard.** *The decay of 193 osmium.* Physica, 's Grav. **20**, 41—43, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Groningen, Nederl., Rijks-Univ., Natuurk. Lab.) Mit einem magnetischen Linsenspektrometer und einem  $\beta$ -Szintillations-Spektrometer wurde die bei den Übergängen  $\text{Os}^{191} \rightarrow \text{Ir}^{191}$  und  $\text{Os}^{193} \rightarrow \text{Ir}^{193}$  auftretende  $\beta$ -Strahlung untersucht. Die ermittelten Konversionslinien werden angegeben. Koinzidenzmessungen von Konversions- und Zerfalls-Elektronen ergaben drei bisher unbekannte  $\beta$ -Komponenten des  $\text{Os}^{193}$ . Ein mögliches Zerfallsschema für diesen Übergang wird angegeben. U. Schulze.

**4475 Tor Brustad and Johan Baarli.** *Szilard-Chalmers reaction on  $\text{CH}_3\text{J}$ .* J. chem. Phys. **22**, 1311—1313, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Oslo, Norway, Univ., Phys. Inst.) Die relative Verteilung von  $\text{J}^{128}$  ( $t_h = 25$  min) zwischen  $\text{CH}_3\text{J}$ ,  $\text{CH}_2\text{J}_2$  und  $\text{J}_2$  nach der Bestrahlung von  $\text{CH}_3\text{J}$  mit langsamem Neutronen eines D-D-Generators, der praktisch keine  $\gamma$ -Strahlung liefert, wurde untersucht. Nach der Bestrahlung von 20 ccm  $\text{CH}_3\text{J}$  wurden 4 ccm  $\text{CH}_2\text{J}_2$  als Träger zugegeben und das freie Jod mit einer wäßrigen Lösung von KJ und  $\text{SO}_2$  extrahiert. Die wahrscheinlichste Verteilung dürfte sein:  $\text{J}_2$  44,4%,  $\text{CH}_2\text{J}_2$  11,2% und  $\text{CH}_3\text{J}$  44,4%. Sie wurde bei Temperaturen unter  $-55^\circ\text{C}$  erreicht, am Phasenübergangspunkt  $-66,1^\circ\text{C}$  trat keine Diskontinuität auf.  $\gamma$ -Strahlung des  $\text{Co}^{60}$  in einer Dosis von  $2 \pi/\text{min}$  während der Neutronenbestrahlung änderte bei  $-78^\circ\text{C}$  die Verteilung nicht. Bei Zimmertemperatur wurden folgende Werte erhalten:  $\text{J}_2$  0,9%,  $\text{CH}_2\text{J}_2$  9,1 und  $\text{CH}_3\text{J}$  90,0%.  $\text{J}_2$ -Beimengungen während der Bestrahlung beeinflußten auch in Konzentrationen unter 0,007% die Verteilung; im Bereich bis 3,5% stieg der Anteil des  $\text{J}^{128}$  im  $\text{J}_2$  mit der Konzentration der  $\text{J}_2$ -Beimengung an. M. Wiedemann.

**4476 W. C. Middelkoop, A. Heyligers, L. H. Th. Rietjens, H. J. van den Bold and P. M. Endt.** *Radiative decay of  $^{57}\text{Co}$ .* Physica, 's Grav. **21**, 897—898, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Delft, T. H., Lab. Tech. Phys.; Utrecht, Rijksuniv., Phys. Lab.) Messung der Positronen-Vernichtungsstrahlung eines  $\text{Co}^{57}$ -Präparates mit einem Szintillationszähler ergab für das Auftreten von  $\beta^+$ -Strahlung eine obere Grenze von 0,1% pro zerfallenes  $\text{Co}^{57}$ -Atom. Das Tochterelement  $\text{Fe}^{57}$  geht unter Aussendung einer 137 keV  $\gamma$ -Strahlung oder über 123  $\rightarrow$  14 keV Kaskade in den Grundzustand über. Messung verzögter Koinzidenzen der 123- und 14-keV-Strahlung ergab für die Halbwertszeit des 14 keV-Zustandes ( $1,04 \pm 0,05$ )  $10^{-7}$  s. U. Schulze.

**4477 L. H. Th. Rietjens, H. J. van den Bold and A. Heylgers.** *The half-life of the first excited state of  $^{111}\text{Cd}$ .* Physica, 's Grav. **21**, 899—900, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Utrecht, Rijksuniv., Phys. Lab.; Delft, T. H., Lab. Tech. Phys.) Durch Messung verzögter Koinzidenzen der  $\gamma$ -Kaskade 172 keV-247 keV beim Zerfall  $\text{In}^{111} \rightarrow \text{Cd}^{111}$  wurde die Halbwertszeit des 247 keV-Zustandes des  $\text{Cd}^{111}$  erneut bestimmt:  
U. Schulze.

**4478 L. H. Th. Rietjens and H. J. van den Bold.** *Gamma radiation in the decay of  $^{67}\text{Ga}$ .* Berichtigung. Physica, 's Grav. **21**, 990, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Ber. 35, 2381, 1956.) Korrektur einer Formel, die Zählraten und Intensitätsverhältnis zweier  $\gamma$ -Linien in Beziehung setzt. Die darauf basierenden Zahlenangaben in der ursprünglichen Arbeit beziehen sich auf die richtige Formel. U. Schulze.

**4479 A. Bisi, E. Germagnoli and L. Zappa.**  *$L/K$ -capture ratio in  $^{153}\text{Gd}$  and low-lying levels in  $^{153}\text{Eu}$ .* Nuclear Phys. **1**, 593—602, 1956, Nr. 8. (Juli.) (Milno, Ist. Fis. Speriment. Politecn.; Milano, Lab. C. I. S. E.) Die niedrigen Energieniveaus des  $\text{Eu}^{153}$  wurden aus dem Zerfall des  $\text{Gd}^{153}$  durch K- und L-Einfang bestimmt. Für die Registrierung der  $\gamma$ - und x-Strahlen wurde ein Kristall-Szintillations-Spektrometer benutzt. Dem Einfang eines Bahn-Elektrons folgt die Emission eines Quants von 104 keV-Energie. Die  $\text{Kx}-\gamma$ -und  $\text{Kx-Kx}$ -Koinzidenzen wurden mit zwei Szintillationszählern festgestellt. Die  $\text{Lx}$ -Strahlung wurde mit einem  $\text{A} + \text{CH}_4$  gefüllten Proportionalzähler registriert. Der K-Konversionskoeffizient wurde zu  $0,70 \pm 0,03$ , das Verhältnis von L zu K Einfang zu  $0,68 \pm 0,02$  bestimmt. Zwischen dem durch COULOMB-Anregung des  $\text{Eu}^{153}$  von HEYDENBURG und TEMMER gefundenen Energieniveauschema und dem hier aufgestellten besteht eine Diskrepanz.  
Leisinger.

**4480 René Ballini et Roland Barloutaud.** *Quelques renseignements sur la transformation radioactive  $^{161}\text{Tb}$  (7 jours)  $\rightarrow ^{161}\text{Dy}$ .* J. Phys. Radium **17**, 498—499, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Saclay, C. E. N., Serv. Phys. Nucl.) Vff. befassen sich mit dem Zerfallsschema des  $\text{Tb}^{161}$  (7 Tage)  $\rightarrow \text{Dy}^{161}$ . Ein  $\gamma$ -Übergang von 73 bis 74 keV wird als gesichert, ein solcher von 46 oder vielleicht 48 keV sowie ein solcher mit starker innerer Umwandlung (90 keV Elektronen) als wahrscheinlich angesehen. Nur ein Teil (20 bis 40%) der  $\beta$ -Strahlen von  $550 \pm 30$  keV koinzidiert mit dem 74 keV-Übergang, ein  $\beta$ -Spektrum wesentlich kleiner 500 keV koinzidiert mit Photonen von ungefähr 45 keV.  
Riedhammer.

**4481 A. V. Shut'ko and D. F. Zaretskii.** *Capture of thermal neutrons by isotopes of lead.* Soviet Phys. **2**, 769—771, 1956, Nr. 4. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 866—868, 1955, Dez.) Werden Neutronen von einem natürlichen Isotopengemisch des Bleies eingefangen, so entsteht ein einfaches  $\gamma$ -Spektrum von nur zwei Linien:  $E\gamma_1 = 7,380 \pm 0,008$  MeV und  $E\gamma_2 = 6,734 \pm 0,008$  MeV. Die  $\gamma$ -Quanten werden als Dipolstrahlung abgestrahlt und sind den Bindungsenergien des Neutrons im Pb 208 und Pb 207 gleich. Die Einfachheit des Spektrums erklärt sich aus der Ausnahmestellung der magischen Zahl 208 unter den Kernen. Eine Analyse der Energieniveaus am Pb 208 und 207 zeigt, daß man die experimentellen Ergebnisse mit der Annahme deuten kann, daß kein Zwischenkern entsteht, sondern ein Neutron sofort aus dem kontinuierlichen Spektrum in einen gebundenen Zustand übergeht. Diese Annahme ergibt den korrekten Wert des Wirkungsquerschnittes für den Einfang thermischer Neutronen im Blei.  
Leisinger.

**4482 R. Berenbaum, J. H. Towle and J. H. Matthews.** *The 440 kev transition in  $^{23}\text{Na}$ .* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 858—861, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 A). (1. Nov.) (London, Imp. Coll., Phys. Dep.) Für den Übergang des durch die Reaktion

$\text{Na}^{23}$  ( $p, p'$ ) bei der 1,46 MeV-Resonanz im 440 keV-Zustand entstehenden angeregten Kerns in den Grundzustand wurde unter Zuhilfenahme eines  $\beta$ -Spektrometers mit Ringfokussierung der K-Umwandlungskoeffizient durch Vergleich der Zahl der Umwandlungselektronen und der von der  $\gamma$ -Strahlung an Au erzeugten Photoelektronen ermittelt. Die Elektronen wurden mit Pamelon-Szintillator und Einkanalimpulsspektrometer registriert, die Winkelverteilung der  $\gamma$ -Strahlung mit NaJTI-Szintillatoren gemessen. Für den Umwandlungskoeffizienten ergab sich  $4,9 \pm 0,6 \cdot 10^{-5}$ . Die Anisotropie der  $\gamma$ -Strahlung gestattet keine eindeutige Spinzuordnung, jedenfalls scheidet aber  $1/2$  aus. Es wird geschlossen, daß das 440 keV-Niveau sehr wahrscheinlich den Spin  $5/2$  besitzt und der Übergang in den Grundzustand überwiegend M1-Charakter hat. Eine solche Zuordnung ist mit dem Schalenmodell schlecht verträglich und wird daher als Stütze dafür gewertet, daß in diesem Falle das Kollektivmodell die Verhältnisse besser wiedergibt.

G. Schumann.

**4483 S. A. Baranov and K. N. Shlyagin.** Energy levels of  $\text{Pu}^{238}$  and  $\text{Pu}^{239}$ . Soviet J. Atomic Energy 1, 132—147, 1956, Nr. 1, enthalten in: J. Nuclear Energy (II) 3, 1956, Nr. 1/2. (Aug.) (Engl. Übers. aus Atomnaja energija, Moskau 1, Nr. 1.) Weidemann.

**4484 M. J. Laubitz.** Pseudoscalar interaction in the decay of  $^{144}\text{Pr}$ . Proc. phys. Soc. Lond. (A) 69, 789—797, 1956, Nr. 11 (Nr. 443A). (1. Nov.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Gemessen wurde das Gesamtspektrum an  $25 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  dicken Präparaten in einem Spektrometer mit dünnen Linsen bei 6% Auflösung in Schritten von 55 keV. Die Fehlergrenze betrug 0,3% an den Rändern und 0,15% in der Mitte des Spektrums. Mittels einer Koinzidenzmethode wurde die 2,3 MeV-Komponente subtrahiert, allerdings mußte wegen ihrer geringen Intensität statt des Linsenspektrometers ein Szintillationszähler mit Einkanal-Impulsspektrometer verwendet werden. Die Ergebnisse in Verbindung mit anderem Beobachtungsmaterial, der Theorie des  $\beta$ -Zerfalls und dem Schalenmodell sprechen sehr stark für die Zuordnung  $0^-$  zum Grundzustand des  $\text{Pr}^{144}$ . Daraus folgt die Beteiligung pseudoskalarer Wechselwirkung. Für das Verhältnis der Kopplungskonstanten für pseudoskalare zu der für Tensor-Wechselwirkung ergibt sich ca. 100.

G. Schumann.

**4485 Pierre Radvanyi.** Contribution à l'étude de la capture d'électrons orbitaux par les noyaux. Application à  $^{79}\text{Kr}$ . Ann. Phys., Paris (12) 10, 584—642, 1955, Juli/Aug. (Coll. France, Lab. Phys. Chim. nucl.) Vom Vf. wird das Problem des K- und L-Einfangs beim Kr<sup>79</sup>-Kern aufgegriffen. Diese Studie ergab, daß die WILSON-Kammer-Methode hierfür geeignet erscheint, das Verhältnis  $\lambda_K/\lambda_{\beta+}$   $14,1 \begin{smallmatrix} +4,9 \\ -3,2 \end{smallmatrix}$  ist und das mit der WILSON-Kammer ermittelte Verhältnis  $\lambda_L/\lambda_K$   $0,27 \pm 0,09$ , das mit dem Proportionalzähler ermittelte  $0,257 \pm 0,03$  beträgt.

Riedhammer.

**4486 I. S. Sapiro und Ju. V. Orlov.** Innere Bremsstrahlung beim 0-0-Übergang eines Kernes. C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (russ.) 101, 1047—1049, 1955, Nr. 6. (Orig. russ.) Weidemann.

**4487 A. Bisi e L. Zappa.** Sulla cattura elettronica orbitale del  $^{195}\text{Au}$ . Suppl. Nuovo Cim. (10) 2, 924, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.) H. Ebert.

**4488 A. H. W. Aten jr., G. D. de Feyter, M. J. Sterk and A. H. Wapstra.** The isomers of  $^{190}\text{Os}$  and  $^{190}\text{Ir}$ . Berichtigung. Physica, 's Grav. 21, 993, 1955, Nr. 12. (Dez.) (Ber. 35, 2381, 1956.) Die Zuordnung der relativen  $\gamma$ -Intensitäten zu den  $\gamma$ -Linien wird korrigiert. Spätere Messungen haben beträchtlich kleinere Inten-

sitäten der 920 keV- und 1090 keV-Übergänge des  $\text{Ir}^{190}$ ,  $T^{1/2} = 3$  h, ergeben, so daß das Vorkommen dieser Übergänge nicht sicher ist. U. Schulze.

**4489** S. Yoshida. *The inelastic scattering of nucleons by the surface interaction.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 668—685, 1956, Nr. 9 (Nr. 441 A). (1. Sept.) (Univ. Birmingham, Dep. Math. Phys.) Vf. geht aus von einer Wellenfunktion in Form einer Summe von Amplituden entsprechend verschiedenen Anregungszuständen des Targetkerns. Aus der SCHRÖDINGER-Gleichung kann man ein System von Gleichungen für die stark gekoppelten Amplituden ableiten, die einem Zustand der Oberflächenanregung entsprechen, während der Effekt der übrigen Amplituden durch Verzerrungspotentiale ersetzt wird. Die Lösung im allgemeinen Fall ist schwierig. Die Gleichungen lassen sich aber exakt lösen bei Oberflächenwechselwirkung mit Radialabhängigkeit vom Typ der  $\delta$ -Funktion. Das Verzerrungspotential wird so gewählt, daß es das richtige Ergebnis für die elastische Streuung bei Vorhandensein von Oberflächenwechselwirkung liefert. Ist diese stark genug, so weicht es beträchtlich vom üblichen optischen Potential ab. Der Beitrag der schwach gekoppelten Zustände kann mit dem konventionellen statistischen Modell durch Berechnung des Wirkungsquerschnitts für Zwischenkernbildung ermittelt werden. Seine Winkelabhängigkeit ist wahrscheinlich schwach, seine absolute Größe kann aber groß sein gegen den direkten Beitrag. Numerisch wird die Streuung von Protonen an  $\text{Mg}^{24}$  bei 10 MeV behandelt. Die in der Theorie auftretenden Parameter lassen sich durch Messungen der elastischen Streuung und des Quadrupolmoments benachbarter Kerne oder der Lebensdauer des  $\gamma$ -Übergangs in diesem Kern bestimmen. G. Schumann.

**4490** G. Bertolini, M. Bettoni e A. Bisi. *Range-ionizzazione di particelle  $\alpha$  in argon.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 922—923, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.)

**4491** G. Bertolini, A. Gallone e E. Lazzarini. *Bremsstrahlung interna del  $^{109}\text{Cd}$ .* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 923, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.) H. Ebert.

**4492** A. P. Batson and L. Riddiford. *Proton-proton interactions at 650 MeV.* Proc. roy. Soc. (A) **237**, 175—185, 1956, Nr. 1209. (9. Okt.) (Univ. Birmingham, Dep. Phys.) Protonen einer mittleren Energie von 650 MeV aus dem Birmingham-Protonen-Synchrotron wurden in eine mit ca. 24 at Wasserstoff gefüllte Diffusionsnebelkammer eingestrahlt, die sich in einem gepulsten magnetischen Feld von 13 kG befand. Von 317 dabei beobachteten Wechselwirkungen waren 205 elastische Stöße, während die restlichen 112 die Erzeugung von  $\pi^+$ - und  $\pi^0$ -Mesonen im Verhältnis 4,3:1 darstellten. Das Verhältnis elastisch/unelastisch und das  $\pi^+ \pi^0$ -Verhältnis stimmt mit anderswo erhaltenen überein, ebenso die Verteilung der elastisch gestreuten Protonen. Die elastische Streuung wird am optischen Kernmodell diskutiert, dabei wird ein Wechselwirkungsradius von etwa  $0,8 \cdot 10^{-18}$  cm gefunden. 53 Reaktionen vom Typ  $p + p \rightarrow n + p + \pi^+$  wurden im einzelnen analysiert und strenge Richtungskorrelationen gefunden. Diese Beziehungen, das  $\pi^+ \pi^0$ -Verhältnis und die Q-Wert-Verteilungen für Paare von Sekundärteilchen obiger Reaktion unterstützen die PEASLEESche Hypothese (Ber. **34**, 907, 1955; **35**, 47, 1956). W. Kolb.

**4493** H. S. Köhler. *Polarisation of high energy nucleons scattered by nuclei.* Nuclear Phys. **1**, 333—344, 1956, Nr. 6. (Mai.) (Uppsala, Univ., Inst. Mech. Math. Phys.) Es werden Rechnungen durchgeführt, welche mit den Experimenten der Polarisation an Kernen gestreuter Protonen bei 135 und um 300 MeV verglichen werden. Der Ansatz für die Nukleonenwechselwirkung enthält ein raum-symmetrisches Potential von parabolischer Gestalt und eine Spin-Bahn-Wechsel-

wirkung vom FERMI-Typ. Die Protonen im Kern werden als gleichmäßig verteilt innerhalb eines Radius von  $r_0 A^{1/3}$  angenommen. Es zeigt sich, daß für schwere und leichte Kerne ein unterschiedlicher Radius  $r_0$  anzunehmen ist, wenn man die theoretischen Ergebnisse an die experimentellen Werte angleicht. Für die Phasenverschiebungen wurde die BORNsche Näherung benutzt, wobei Vergleiche von Theorie und Experiment nur bei kleineren Winkeln, als dem ersten Beugungsminimum entsprechen, vorgenommen wurden. Eine Näherungsformel für die Polarisation der Neutronen ist explizit angegeben.

Leisinger.

**4494 K. W. Allen, B. Collinge, B. Hird, B. C. Maglić and P. R. Orman.** *The proton gamma angular correlations in the  $^{28}\text{Si}(d,p\gamma)^{29}\text{Si}$  stripping reaction.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 705—712, 1956, Nr. 9 (Nr. 441 A). (1. Sept.) (Univ. Liverpool, Nucl. Phys. Res. Lab.) Selbsttragende Auffänger wurden aus Quarzglasblasen hergestellt. Bestimmung der Deuteronenergie erfolgte mittels Reichweitenmessung von an Au elastisch gestreuten Deuteronen in photographischer Emulsion. Zum Protonennachweis diente ein Anthracenzähler, wobei durch Al-Absorber und Diskriminatormitspannung die zum 1.28 MeV-Niveau gehörige Gruppe ausgesondert wurde, zum  $\gamma$ -Nachweis ein NaJ(Tl)-Szintillator, wobei der hohe Untergrund durch Ausscheiden der Impulse, die Energien  $> 1.28$  MeV entsprachen, mittels einer Antikoinzidenzanordnung etwas herabgedrückt werden konnte. Einmal wurde die gesamte Koinzidenzrate registriert, außerdem gleichzeitig durch Einschalten einer Verzögerung die der zufälligen Koinzidenzen. Der Protonenzähler wurde auf das Maximum der Abstreu-Winkelverteilung ( $30^\circ$  zum Deuteronenstrahl) justiert. Die Winkelkorrelation in der Reaktionsebene entsprach der einfachen Abstreiftheorie. Dagegen ergab sich in der Azimutalebene senkrecht zur Richtung des eingefangen Neutrons ( $k_n = k_d - k_p$ ,  $k_d$  usw. Wellenvektoren) eine Anisotropie, die entweder auf Unzulänglichkeit der einfachen Theorie oder auf Beteiligung von Zwischenkernbildung deutet. Allerdings sollte man erwarten, daß in letzterem Fall auch die Korrelation in der Reaktionsebene gestört wird.

G. Schumann.

**4495 Olof Olsson.** *A theoretical study of the time energy distribution of slowed-down neutrons.* Ark. Fys. **10**, 129—144, 1956, Nr. 2. (Uppsala, Inst. Mech. Math. Phys.) Die über die Raumkoordinaten integrierte Transportgleichung (unendlich ausgedehntes, homogenes Medium) wird behandelt unter folgenden Annahmen: Vernachlässigung der thermischen Bewegung der Moderatoratome, Vernachlässigung von Absorption und unelastischer Streuung, elastische Streuung isotrop im Schwerpunktssystem, Streuweglänge proportional zur Neutronengeschwindigkeit (Fall I) bzw. konstant (Fall II). Für die Fälle I und II wird die Integro-Differentialgleichung LAPLACE-transformiert. Anwendung der Sattelpunktmethode ergibt für Fall I eine asymptotische Lösung für große Lethargiezewerte und beliebige M/M: Massen der Moderatoratome, während in Fall II die Lösung in Form einer Reihenentwicklung angegeben wird, die den statistischen Charakter der Verteilungsfunktion erkennbar werden läßt.

U. Schulze.

**4496 Adolf Ernst Remund.** *Winkelverteilung und Polarisation gestreuter Neutronen von 3.3 MeV an Kupfer, Tantal, Blei und Wismut.* Helv. phys. acta **29**, 545—584, 1956, Nr. 5/6, 15. Dez. Monochromatische Neutronen von 3.3 MeV wurden durch Beschluß von schwerem Eis mit 800 keV Deuteronen erzeugt und durch einen Kollimator ausgebündelt. Tiefe der Abschirmung durch Blöcke aus einem homogenen Gemisch Borsäure-Paraffin 1/3 auf der Seite der  $\pi^+$  ankommt außerdem durch Cd-Blech sowie mittels 2.5 cm Pb gegen  $\gamma$ -Strahlung war der Untergrund relativ hoch. Die Streukörper aus Cu, Ta, Pb waren zylindrisch.

von 20 mm Durchmesser und 30 mm Länge. Die Neutronen wurden durch zwei unabhängig voneinander um den Streukörper drehbare Anthracenkristalle registriert, bei denen die Diskriminierung so gewählt war, daß die Ansprechwahrscheinlichkeit für  $\gamma$ -Strahlen sehr klein, die für Neutronen dagegen  $>10\%$  war. Die Messungen erfolgten bei Streuwinkeln von  $30\text{--}150^\circ$  in Abständen von  $15^\circ$ , die Polarisation wurde bei  $0$  und  $180^\circ$  für den Winkel zwischen Neutronenstreuebene und (d,n)-Reaktionsebene untersucht. Der Anteil der unelastisch gestreuten Neutronen mußte berücksichtigt werden. Die Winkelverteilungen zeigten für die untersuchten Kerne wesentliche Abweichungen. Die Ergebnisse lassen sich durch das optische Kernmodell gut deuten. Das gilt auch für die Polarisation, wo man lediglich einen zusätzlichen Spin-Bahn-Kopplungsterm des Streuneutrons in das komplexe Potential einführen muß.

G. Schumann.

**4497 D. H. Martin.** *Correction factors for Cd-covered-foil measurements.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 3, S. 52—53. (März.) (Downey, Calif., North Amer. Aviat., Inc., Nuclear Engng a. Manufact.) Cd-beckte Folien werden gewöhnlich bei Neutronenstrom-Messungen benutzt, um den oberhalb von  $0,4$  eV liegenden Neutronenanteil zu ermitteln. Zur Berechnung der Schwächung der „epi-Cd“-Neutronen durch das Cd selbst wird ein Korrektionsfaktor ( $F_{Cd}$ ) angesetzt, der sich bestimmen läßt aus der Beziehung:  $A_B^{\text{epi-Cd}} = A_{Cd}^T \cdot F_{Cd}$ , wo  $A_B^{\text{epi-Cd}}$  die auf Null-Cd-Schicht korrigierte „epi-Cd“-Aktivität und  $A_{Cd}^T$  die totale Aktivität der Cd-beckten Folien darstellen. Die für Gold- und Indiumfolien ermittelten  $F_{Cd}$ -Werte liegen im Mittel bei 1,02 bzw. 1,1 für  $0,040$  „in“ Cd-Schichtdicken. Bei Cd-Deckschichten unterhalb  $0,030$  „in“ ist eine zusätzliche kleine Korrektion anzubringen, die auf die Streuung der thermischen oder „sub“-Cd-Neutronen zurückzuführen ist. Die wahre „epi“-Cd-Aktivität für derart dünnbedeckte Folien ergibt sich aus der Subtraktion der thermischen Neutronen-Aktivität ( $A_{Cd}^{\text{th}}$ ) der Cd-beckten Folien von  $A_{Cd}^T$ , so daß für den Korrektionsfaktor  $F_{Cd}$  die Beziehung besteht:  $A_B^{\text{epi-Cd}} = (A_{Cd}^T - A_{Cd}^{\text{th}}) \cdot F_{Cd}$ . Da  $A_{Cd}^{\text{th}}$  aber proportional zu  $A_B^{\text{th}}$ , der thermischen Neutronen-Aktivität einer unbedeckten Folie ist, ergibt sich somit:  $A_{Cd}^{\text{th}} = X \cdot A_B^{\text{th}}$ , wo  $X$  einen nur von der Cd-Schichtdicke abhängigen Proportionalitätsfaktor darstellt. Für eine Cd-Schichtdicke von  $0,020$  „in“ hat  $X$  den Wert 0,002. Mit den Konstanten  $F_{Cd}$  und  $X$  lassen sich somit genaue Folien-Aktivitäten ermitteln.

Riedhammer.

**4498 T. C. Randle, D. M. Skyrme, M. Snowden, A. E. Taylor, F. Uridge and E. Wood.** *The scattering of 130 MeV neutrons by protons.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) 69, 760—766, 1956, Nr. 10 (Nr. 442A). (1. Okt.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Die durch Protonenbeschuß von LiD im Zyklotron erzeugten Neutronen wurden zur Erhöhung des Anteiles energiereicher Teilchen mit  $22''$  Polyäthylen gefiltert und traten nach Durchlaufen eines Kollimators in eine Diffusions-nebelkammer. Von den in Abständen von  $30$  s photographierten Rückstoß-protonenspuren wurden diejenigen berücksichtigt, bei denen der Winkel zwischen Streu- und Horizontalebene  $\leq 30^\circ$  betrug, der Bahnanfang in einem definierten Volumen lag und die Energie des ankommenden Neutrons  $> 90$  MeV war. Das Energiespektrum der Neutronen wurde mittels der in Polyäthylen erzeugten Rückstoßprotonen durch Koinzidenzen in einem Szintillationszählerteleskop, dessen zweiter Szintillator dick genug war, um die Rückstoßprotonen maximaler Energie abzustoppen, und Impulshöhenspektroskopie der Impulse dieses zweiten Zählers bestimmt. Die Berechnung der effektiven Neutronenenergie ergab  $130 \pm 2$  MeV. Von insgesamt 1261 Ereignissen auf 1200 Aufnahmen wurden

noch die mit Streuwinkeln  $<20^\circ$  und  $>160^\circ$  im Schwerpunktssystem ausgeschlossen wegen Schwierigkeiten bei der Auswertung. Der Wirkungsquerschnitt zeigte ein Minimum für ca.  $80^\circ$  in Übereinstimmung mit Ergebnissen bei 158 MeV, abweichend jedoch von der angenäherten Symmetrie um  $90^\circ$  bei 90 MeV und Messungen bei 290—400 MeV, wo das Minimum bei ca.  $100^\circ$  lag.

G. Schumann.

**4499 A. Lovati e C. Succi.** *Scattering nucleare a grande angolo di elettroni da 1 MeV in argon.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 2, 936—937, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.)

H. Ebert.

**4500 M. H. Alston, W. H. Evans, Maria Fidecaro, R. W. Newport, G. von Gierke and P. R. Williams.**  *$\pi^+ - p$  scattering at 10—35 MeV in a diffusion cloud chamber.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) 69, 798—803, 1956, Nr. 11 (Nr. 443A). (1. Nov.) (Univ. Liverpool, Nucl. Phys. Res. Lab.) Zur Messung diente eine mit Wasserstoff von 25 at gefüllte Diffusionsnebelkammer und ein statisches Magnetfeld von 2300 Gauß. Die an einem Cu-Auffänger im Zyklotron erzeugten  $\pi^+$ -Mesonen von 95 MeV wurden auf 0—40 MeV verlangsamt und traten durch ein Phosphorbronzefenster in die Kammer. Die durchschnittliche Zahl von Strahlimpulsen des Synchrozyklotrons pro Aufnahme betrug 3 und die  $\pi^+$ -Intensität 7 mit einer mittleren Spurenlänge von 35 cm, die Gesamtzahl der Aufnahmen 5400. Zur Bestimmung der Energie des einfallenden  $\pi^+$  und seiner Bahnlänge diente die Beobachtung der  $\pi\mu$ -Zerfälle. Streureignisse wurden zur Auswertung herangezogen, wenn der Streuwinkel im Schwerpunktssystem  $>60^\circ$  und die Energie des auftreffenden  $\pi^+$  im Bereich 10—35 MeV war. Für solche Ereignisse wird eine Nachweiswahrscheinlichkeit von 100% angenommen, für  $\pi\mu$ -Zerfälle eine solche von 82% ermittelt. Im ganzen wurden 15 Ereignisse gefunden und daraus Schlüsse auf die in dem Ausdruck für den differentiellen Wirkungsquerschnitt auftretenden Phasen gezogen.

G. Schumann.

**4501 A. N. Mitra.** *Effect of  $\pi\pi$  interaction on high-energy  $\pi-p$  scattering.* Phys. Rev. (2) 103, 752—759, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Aligarh, U. P., India, Muslim Univ., Dep. Phys.) Es wird untersucht, ob man das zweite Maximum in der ( $\pi$ -p)-Streuung erklären kann durch Forderung einer  $\pi\pi$ -Resonanzwechselwirkung im Isotopenzustand  $I = 0$  des  $\pi\pi$ -Systems. Zu diesem Zwecke wurde die TAMM-DANCOFF-Methode in der pseudoskalaren Theorie entsprechend erweitert. Es wurde gefunden, daß mit Hilfe der TAMM-DANCOFF-Näherung das Maximum nicht erklärt werden kann.

Thurn.

**4502 R. Cool, O. Piccioni and D. Clark.** *Pion-proton total cross sections from 0.45 to 1.9 Bev.* Phys. Rev. (2) 103, 1082—1097, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Es wurden Messungen des  $\pi$ -Meson-Proton-Gesamtwirkungsquerschnittes im Energiebereich 0,45 bis 1,9 GeV beschrieben.  $\pi^+$ -Mesonen wurden von Protonen des gleichen Impulses durch eine Flugzeit-Meßmethode unterschieden. In den meisten Fällen wurde flüssiger Wasserstoff als Absorber benutzt. Das schon früher beschriebene Maximum für  $\sigma(\pi^- p)$  um 0,9 GeV konnte bestätigt werden. Die Entstehung des Maximums wird diskutiert. Die Messungen zeigen, für  $\sigma(\pi^+, p)$  ein Maximum mit relativ kleiner Amplitude bei 1,35 GeV. Außerdem wurden differentielle Wirkungsquerschnitte für die Vorwärtsrichtung für elastische und Austausch-Streuung von  $\pi$ -Mesonen durch Protonen bestimmt.

Thurn.

**4503 F. Mandl.** *Phase shifts for pion-nucleon scattering at 40 MeV.* Phys. Rev. (2) 103, 1098—1101, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Rochester, N. Y., Univ.) Angenäherte Phasenverschiebungswerte für das  $\pi$ -Meson-Nukleon-System wurden mit Hilfe der CHEW-LOW-WICK-Gleichungen bestimmt. Bei 40 MeV hat die Phasenkombination:  $\delta_1 = 6,26^\circ$ ,  $\delta_3 = -4,2^\circ$ ,  $\delta_{11} = -2,05^\circ$ ,  $\delta_{13} = -0,82^\circ$  und  $\delta_{33} = 4,10^\circ$  die Eigenschaften: 1. Sie genügt der ersten Iteration und den effektiven

Reichweite-Näherungen der CHEW-Low-WICK-Gleichungen, 2. Sie erfüllt die Dispersionsbeziehungen, 3. Sie beschreibt die experimentellen Daten innerhalb der Fehlergrenzen.

Thurn.

**4504 D. Baronecini.** *Calcolo della fase d'onda S nello scattering ( $p, \pi^+$ ) a basse energie, tenendo conto dell'interazione coulombiana.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 920, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Bologna.)

**4505 A. Bracei, C. Coceva e L. Colli.** *Evidenza, sezione d'urto e spettro di energie dei  $\gamma$  nell'effetto Compton doppio.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 925, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.)

H. Ebert.

**4506 P. Harteck and S. Dondes.** *The decomposition of nitrogen dioxide by neutron irradiation.* J. chem. Phys. **22**, 953—954, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytechnic Inst., Dep. Chem.)  $\text{NO}_2$  wurde in Quarzgefäßen eingeschmolzen und mit Neutronen des Reaktors bestrahlt. Hierbei fand Zersetzung nach  $\text{NO}_2 + h\nu = \text{N} + \text{O} + \text{O}$  statt, Rekombination zu  $\text{NO}_2$  jedoch nur zu 90 %. Daneben wurde  $\text{N}_2\text{O}$ , N und O gefunden, deren Entstehung diskutiert wird.

M. Wiedemann.

**4507 V. A. Ljubimov, G. P. Eliseev und V. K. Kosmačevskij.** *Bestimmung von Teilchenmassen aus Impuls und Ionisierung und Impulsspektren verschiedener Teilchen kosmischer Strahlung im Meeresspiegelniveau.* C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (russ.) **102**, 57—60, 1955, Nr. 1. (Orig. russ.)

Weidemann.

**4508 C. Burekhardt.** *Absorptionsmessung der kosmischen Strahlung mit dem Szintillationszähler.* Helv. phys. acta **29**, 533—544, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) (Ber. Univ., Phys. Inst.) Mit einem Szintillationszähler mit Ta-aktiviertem NaJ-Kristall wurde die integrale Energieverteilung der Ereignisse ausgemessen. Sie kann im Bereich  $13 < E < 50$  MeV durch  $\text{const} \cdot E^{-3,1}$ , für  $50 < E < 300$  MeV durch  $\text{const} \cdot E^{-2,5}$  dargestellt werden. Im ersten Bereich überwiegen Mesonen, im zweiten Sterne. Durch horizontales Auflegen ausgedehnter Roheisenplatten über der Meßanordnung wird der Übergangseffekt für die verschiedenen Energiestufen ausgemessen. Für  $E > 80$  MeV ergibt sich ein erstes Maximum mit 100 % Überhöhung bei 3 cm Eisen und ein sehr flaches zweites bei 15 cm Eisen. Durch eine Antikoinzidenzmethode mit einem Terphenyl-Szintillationszähler in der Umgebung des NaJ-Kristalls wird festgestellt, daß für die fast gleich häufigen Ereignisse mit und ohne gleichzeitiger Auslösung dieses Zählers dieselben Übergangskurven vorliegen.

Ehmert.

**4509 P. D. McCormack.** *A liquid scintillator investigation of the second maximum in the cosmic ray transition curve.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 845—852, 1956, Nr. 11 (Nr. 433A). (1. Nov.) (Dublin Inst. Advanc. Stud.) Der Szintillator bestand aus p-Terphenyl in Phenyleyclohexan mit einer geringen Beimischung von Diphenylhexatrien zur Verminderung der Selbstabsorption und besserer Anpassung des Emissionsspektrums an die spektrale Empfindlichkeit der benutzten Photoelektronenvervielfacher EMI 6260. Von diesen wurden zwei in Koinzidenz verwendet, um den Untergrund herabzusetzen. Das Impulshöhen-Spektrum ohne Pb ließ zwei Hauptkomponenten erkennen, deren eine von Einzelteilen herrührte, während die andere Kernzerlegungen im Phosphor zugeschrieben wird. Die Apparatur lieferte richtige Werte für die Absorptionslänge der sternerzeugenden Komponente und für die Wechselwirkung energiereicher Photonen mit Kernen. Bei 20 cm Pb-Dicke ergab sich in der Übergangskurve ein Maximum in Übereinstimmung mit SCHOPPER, auch bezüglich der Höhe, wenn man die bessere Ansprechwahrscheinlichkeit des Flüssigkeits-

szintillators berücksichtigt, und bezüglich der kleinen Zahl der Spuren pro Stern, wie das Teilchenzahlspektrum ausweist. Der Barometerkoeffizient liegt sicher beträchtlich unter  $-40\%$  pro cm Hg. Das einzige Teilchen, das als Primärteilchen für diese Ereignisse in Frage kommt, scheint das  $\mu$ -Meson zu sein. Möglicherweise handelt es sich um den Ladungsaustausch negativer  $\mu$ -Mesonen mit einzelnen Kernprotonen, wobei die entstehenden Neutronen die Sterne erzeugen.

G. Schumann.

**4510 W. F. Nash and A. J. Pointon.** *The momentum spectrum of  $\mu$ -mesons at a depth of 40 metres water equivalent.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 725—733, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 A). (1. Okt.) (Univ. Nottingham, Phys. Dep.) Die Messungen erfolgten mit einer zylindrischen WILSON-Kammer, die zwei Pb-Platten enthielt und durch Dreifach-Koinzidenzen eines Teleskops ausgelöst wurde, dessen Tabletts über und unter der Kammer und ganz zu unterst unter einer Pb-Platte S lagen, die das Impulsspektrum der in der Kammer beobachteten Teilchen nach unten abschnitt. Die  $\mu$ -Mesonenspuren wurden stereoskopisch photographiert und die projizierten Winkel der Streuung in den Pb-Platten auf  $0.1^\circ$  genau gemessen. Mit  $S = 9.5$  und 19 cm wurden jeweils über 2000 Aufnahmen gemacht, die eine Ermittlung des Spektrums im Bereich  $0.22 - 1.0 \cdot 10^9$  eV/c erlauben. Die Übereinstimmung mit dem aus Messungen in Seehöhe errechneten Spektrum und mit dem Potenzspektrum mit Exponenten 2.7 war gut, wenn die Abweichungen der Einfallswinkel von der Vertikalen in Betracht gezogen wurden, während bei Annahme exakt vertikalen Einfalls für alle Teilchen die Theorie einen viel zu niedrigen Wert in dem untersuchten Bereich lieferte. Durch den Einfallswinkel wird zwar die einfallende Intensität nicht wesentlich beeinflußt, wohl aber die Wahrscheinlichkeit des Teilchenverlustes besonders bei niedrigen Impulsen.

G. Schumann.

**4511 M. Cervasi, G. Fidecaro e L. Mezzetti.** *Produzione di sciami penetranti in carbonio e paraffina.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 928, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Roma.) H. Ebert.

**4512 Tsai-Chü.** *Etude au moyen d'une émulsion sensible de la composante nucléaire du rayonnement cosmique au voisinage de l'équateur.* Ann. Phys., Paris (13) 1, 291—343, 1956. März/Apr. Vf. berichtet über Untersuchungen der Nuklear-Komponente der kosmischen Strahlung in Äquatornähe mit Hilfe einer hochreaktiven Emulsion. 1. Die Zahl der isolierten Spuren, die eine mittlere Granulation größer als das 1.5fache der Minimalionisation haben, ist mindestens 100mal größer als die Zahl der Sterne, aber sie beträgt bezüglich der Zahl der relativistischen Teilchen ( $\mu$ -Mesonen und Elektronen, die in der Emulsion gefunden wurden) nur  $2\%$ . Die nicht relativistischen Spuren stammen im wesentlichen von Protonen. 4 bis  $5\%$  der ermittelten Spuren entfallen auf langsame  $\mu$ -Mesonen und ein geringer Anteil der Spuren entfällt auf Nukleonen schwerer als Protonen. 2. Die Zenit-Verteilung der Nuklear-Komponente kann mit Hilfe einer Winkelverteilung berechnet werden. Die Intensität, oder die Zahl der Nukleonen in einer Richtung mit einem Zenitwinkel  $\theta$ , läßt sich durch die Beziehung  $j(\theta) = j_0 \cdot \cos^\lambda(\theta)$  erfassen, wobei  $\lambda$  für Costermansville 1.41  $\pm 0.03$ , für Tamanrasset 1.52  $\pm 0.15$  beträgt. Da Multiplikation und Diffusion für Nukleonen bedeutender sind als für relativistische  $\mu$ -Mesonen, ist diese Relation nur für  $\theta$  unterhalb von  $60^\circ$  gültig. Für Protonen mit einer Energie unter etwa 30 MeV ist diese Verteilung annähernd isotrop.  $\lambda$  hat für ungefähr 100 MeV den Wert 1 und erreicht für Protonen der höchst beobachteten Energie einen Wert von 2.1. Für  $\mu$ -Mesonen ergibt sich eine  $\lambda$ -Änderung im umgekehrten Sinne. 3. Für Nukleonen bestand eine Ost-West-Asymmetrie, sofern die Nukleonen auf Platten gefunden wurden, die in der Nähe des Äquators ausgelegt waren.

Die Asymmetrie für die Gesamtzahl der Teilchen, die einen Winkel  $\alpha$  zwischen  $30^\circ$  und  $45^\circ$  aufweisen, beträgt für Tamanrasset  $0,24 \pm 0,08$  und für Costermansville  $0,31 \pm 0,09$ . Die Existenz einer solchen Asymmetrie beweist, daß die energiereichen Sekundär-Nukleonen richtungsmäßig ungefähr mit den Primärteilchen übereinstimmen. 4. Für Protonen bis zu 232 MeV wurde für Tamanrasset eine Vertikaintensität von  $(1,617 \pm 0,044) \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}\text{sterad}^{-1}$  und für Costermansville eine solche von  $(2,227 \pm 0,049) \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}\text{sterad}^{-1}$  für Protonen mit Energien bis zu 311 MeV gefunden. Der Breiteneffekt ist für Protonen mit einer Energie bis zu 232 MeV ungefähr zweimal kleiner als für Neutronen, er ist aber zwei- bis dreimal größer als für relativistische  $\mu$ -Mesonen. Das Verhältnis zwischen Sekundär-Nukleonen und den kosmischen Primären nimmt von 0,6% am Äquator bis auf 0,1% in großen Breiten ab.

Riedhammer.

**4513 F. Bachelet e A. M. Conforto.** *Variazioni nel tempo dell'intensità dei raggi cosmici.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 2, 920, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Rom.)

H. Ebert.

**4514 L. I. Dorman, N. S. Kaminer, V. K. Koiava, Yu. G. Shafer and B. F. Schwarzman.** *Observation of the large cosmic ray increase of February 23, 1956 in the U. S. S. R.* Nuclear Phys. 1, 585—592, 1956, Nr. 8. (Juli.) (Moscow, Sci. Res. Inst. Terr. Magnetism, Sverdlovsk Geophys. Obs., Tbilisi Cosmic Ray Stat.; Acad. Sci. USSR, Yakutsk Affiliate, Cape Schmidt Cosmic Ray Stat.) Der Ausbruch in der Höhenstrahlenintensität am 23. 2. 1956 wurde an den fünf Orten: Moskau, Sverdlovsk, Tbilisi, Yakutsk und Cape Schmidt durch Hochdruck Ionisationskammer registriert. Eine Verbindung zwischen dem Intensitätsanstieg und den Eruptionen in der Sonnenchromosphäre ist nicht herzustellen, nur ein kleiner Anstieg in der Radiowellen-Absorption wurde am 23. 2. 1956 in Moskau verzeichnet. Solare Korpuskeln wurden diesmal nicht zwei bis drei Tage später beobachtet. Der Anstieg der Höhenstrahlenintensität wurde von geladenen Teilchen hervorgerufen, von denen einige die Energie 5 GeV überstiegen, aber unterhalb 10—15 GeV blieben.

Leisinger.

**4515 Hans Grümmer.** *Ebene elektrostatische Felder, die eine strenge Berechnung der Elektronenbahnen zulassen.* Ann. Phys., Lpz. (6) 17, 269—274, 1956, Nr. 4/5. (29. Febr.) (Wien.) Für den ebenen Fall werden elektrostatische Felder gesucht die eine strenge Berechnung der Bahnen von in ihnen bewegten Ladungsträgern erlauben. Als streng berechenbar gilt Berechenbarkeit durch einfache Quadratur ohne Beschränkung auf achsennahe Gebiete. Diese Felder können dann zur Separierbarkeit der HAMILTON-JACOBISCHEN Differentialgleichung führen. Es werden die Bedingungen für Feld und Koordinaten sowie die Bahnberechnung mit verschiedenen Koordinatenachsen angegeben.

H. C. Wolf.

**4516 Hans Grümmer.** *Rotationssymmetrische elektrostatische Felder, die eine strenge Berechnung der Elektronenbahnen zulassen.* Ann. Phys., Lpz. (6) 17, 275—280, 1956, Nr. 4/5. (29. Febr.) (Wien.) In Fortsetzung der vorstehenden Arbeit wird hier das gleiche Problem für rotationssymmetrische Felder (Elektronenlinsen) behandelt. Berechnung der Bahnen in Zylinder-, Kugel-, Rotationsparabolischen- und abgeplattete Rotationsellipsoid-Koordinaten.

H. C. Wolf.

**4517 H. I. Pizer, J. G. Yates and K. F. Sander.** *An automatic electron trajectory tracer.* J. Electronics 2, 65—86, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Geneva, CERN, European Org. Nucl. Res.; Univ. Cambridge, Dep. Engng.) Vff. beschreiben ein Gerät zur automatischen Aufzeichnung von Elektronenbahnen in elektrischen Feldern. Das Feld wird durch eine Gruppe von dicht benachbarten Sonden abgetastet, die Potentialdifferenz zwischen einem Sondenpaar ist proportional zu den

Komponenten der Feldstärke und damit den Beschleunigungskomponenten eines geladenen Partikels an der Stelle der Sonde. Wiederholte elektronische Zeitintegrationen ergeben nacheinander die Geschwindigkeit und Bewegung des Partikels. Das Ergebnis der zweiten Integration wird an den elektrolytischen Tank zurückgekoppelt, so daß die Meßsonden automatisch den gesuchten Elektronenbahnen folgen.

W. Kolb.

**4518 B. W. Manley.** *On the effect of the transition region upon an electron beam constrained by Brillouin flow.* J. Electronics **2**, 241—246, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Salfords, Mullard Res. Labs.) Bei einem Elektronenstrahl aus einer relativ großflächigen Kathode, der elektrostatisch gebündelt wird und anschließend wegen starker Raumladung durch ein koaxiales Magnetfeld zusammengehalten werden soll, wird der Strahlverlauf beim Eintritt in dieses Magnetfeld mathematisch näher untersucht. Die Bedingungen für das Magnetfeld werden angegeben und die Resultate mit den Ergebnissen von M. MÜLLER (Telefunkenztg. **26**, 95, 1953) verglichen.

Lippert.

**4519 H. S. W. Massey and R. O. Ridley.** *Application of variational methods to the theory of the scattering of slow electrons by hydrogen molecules.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 659—667, 1956, Nr. 9 (Nr. 441 A). (1. Sept.) (London, Univ. Coll.) Der Wirkungsquerschnitt für die elastische Streuung wird mit den Verfahren von HULTHÉN und von KOHN ermittelt unter Berücksichtigung des Elektronenaustausches. Im Gegensatz zur Rechnung ohne Austausch stimmen die Ergebnisse nicht gut überein, und der Vergleich mit dem Experiment zeigt, daß die Ergebnisse der HULTHÉNSchen Methode besser sind. Es liegen ganz ähnliche Verhältnisse vor wie bei He. Vernachlässigt man den Austausch, so wird der Wirkungsquerschnitt bei kleinen Energien viel zu hoch. Durch Berücksichtigung des Austausches wird die Theorie sehr verbessert, so daß sie auch für niedrigere Energien einige Berechtigung hat.

G. Schumann.

**4520 D. W. Sida.** *The detachment of electrons from negative hydrogen ions by impact with neutral atoms.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **68**, 240—243, 1955, Nr. 3 (Nr. 423 A). (1. März.) (London, Univ. Coll., Phys. Dep.) Im Rahmen einer Überprüfung des Gültigkeitsbereichs der BORNschen Näherung wurde diese angewendet auf die Berechnung des Wirkungsquerschnitts für Elektronenablösung bei Zusammenstoß mit einem He-Atom. Die Untersuchung erstreckt sich auf Ionenenergien von 100—20 000 eV. Der Vergleich mit den Meßergebnissen von HASTED und STEDEFORD zeigt bei niedrigeren Energien gleiche Abhängigkeit des Wirkungsquerschnitts von der Energie, aber keine Übereinstimmung hinsichtlich des absoluten Wertes, während bei höheren Energien für ca. 10 keV die Rechnung ein sehr verwaschenes, das Experiment dagegen ein ausgeprägtes Maximum ergibt. Immerhin liefert die BORNsche Näherung mit Sicherheit die richtige Größenordnung.

G. Schumann.

**4521 F. J. de Heer, W. Huijzena and J. Kistemaker.** *Charge exchange and ionization cross-section determination for positive ions and atoms in the energy region 2.5 to 25 keV.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 337—339, 1955, Nr. 1/4. (Amsterdam, Lab. Massaspectrogr.) In Apparaturen nach WIEN und nach KLEINE wird die Wirkung schneller Teilchen auf ruhende Teilchen untersucht. Hieraus ergeben sich die Wirkungsquerschnitte für den Ladungsaustausch und für die Ionisierung der ruhenden Teilchen (ionization cross-section) sowie der Ionisierung der schnellen Teilchen (loss cross-section). Diese werden für  $N^+$ ,  $A^+$ ,  $N_2$ ,  $Ne^+$  und  $H^+$  sowie deren Atome beim Stoß gegen Wasserstoff in Abhängigkeit von der Energie der schnellen Teilchen angegeben.

O. Weber.

**4522 Ia. M. Fogel' and L. I. Krupnik.** *The formation of negative oxygen ions in the collisions of positive oxygen ions with gas molecules.* Soviet Phys. **2**, 252—261, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 209 bis 220, 1955, Aug.) (Ukrainian Acad. Sci., Phys.-tech. Inst.) Zur Untersuchung der Reaktion  $A^+ + B \rightarrow A^- + B^{++}$  ( $A^-$  = schnell bewegtes Primärion,  $B$  = gestoßenes Gasmolekül) benutzen Vff. ein Doppelmassenspektrometer, bei dem auf den Ablenkmagneten an Stelle eines Auffängers eine Stoßkammer folgt, die das Gas  $B$  enthält und in der der doppelte Ladungsaustausch stattfindet. Durch einen weiteren Magneten werden positive und negative Ionen getrennt und in zwei verschiedenen FARADAY-Käfigen aufgefangen. Die effektiven Wirkungsquerschnitte für  $O_1^+ \rightarrow O_1^-$  bzw.  $O_2^+ \rightarrow O_2^-$  in  $O_2$ ,  $N_2$  und  $H_2$  ergeben sich im Bereich von 14 bis 41 keV nur wenig abhängig von der Primärenergie und der Art des gestoßenen Gases zu etwa  $10^{-16} \text{ cm}^2$  bzw.  $5 \cdot 10^{-18} \text{ cm}^2$ ; ihre Abhängigkeit vom Resonanzdefekt (Energieüberschuß bei der Umladungsreaktion) wird diskutiert.  
R. Fuchs.

**4523 V. M. Dukel'skii and N. V. Fedorenko.** *Loss of two electrons by negative ions in collisions with atoms and molecules.* Soviet Phys. **2**, 307—311, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 473—478, 1955, Okt.) (Leningrad Phys.-Tech. Inst.) Mit einem Doppelmassenspektrometer werden die Wirkungsquerschnitte für den Übergang von:  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ ,  $Na^-$ ,  $Sb^-$ ,  $Bi^-$  u.  $Sb_{-2}^-$  in positive Ionen bei Zusammenstößen mit He- und A-Atomen bzw.  $N_2^-$  und  $H_2^-$ -Molekülen für Primärenergien von 5 bis 17,5 keV gemessen und eine starke Abhängigkeit von der Spannung und der Art des gestoßenen Gases festgestellt; ihre Größe beträgt bei 5 keV zwischen  $10^{-17} \text{ cm}^2$  und  $10^{-16} \text{ cm}^2$ .  
R. Fuchs.

**4524 George W. Pratt jr.** *Unrestricted Hartree-Fock method.* Phys. Rev. (2) **102**, 1303—1307, 1956, Nr. 5. (1. Juni.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Vf. benutzt in seiner nichteingeschränkten HARTREE-FOCK-Methode eine ein-determinantige Gesamtwellenfunktion, in der Bahneigenfunktionen mit gleichem  $n$ ,  $l$  und  $m_l$  aber verschiedenem  $m_s$  als voneinander unabhängig betrachtet werden. Am Beispiel des Lithiums werden die Vorzüge dieses Berechnungsverfahrens aufgewiesen. Die Berechnung von magnetischen Formfaktoren und von Hyperfeinstrukturwechselwirkungen mit dieser Methode wird diskutiert.  
Nöldeke.

**4525 Egil A. Hylleraas and John Midtdal.** *Ground state energy of two-electron atoms.* Phys. Rev. (2) **103**, 829—830, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Oslo, Norway, Univ., Inst. Theor. Phys.) Die nichtrelativistischen Ionisationsenergien der Zweielektronenatome  $H^-$ ,  $He^-$ ,  $Li^+$  ... wurden mit 18- und 24parametrischen HYLLERAAS-Funktionen berechnet. Außer den bekannten Termen wurden noch die Terme  $1/2 \cdot [s^2 + t^2] - u^2 \log s$ ,  $(1/2 \cdot [s^2 + t^2] - u^2) \cdot u/s$ ,  $st^2/u$  und  $st^4/u^3$  benutzt. Die Ergebnisse sind tabelliert.  
Nöldeke.

**4526 Per-Olov Löwdin and Klaus Appel.** *Studies of atomic self-consistent fields. Analytic wave functions for the argon-like ions and for the first row of the transition metals.* Phys. Rev. (2) **103**, 1746—1755, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Kemikum, Uppsala, Swed., Univ., Quantum Chem. Group.) Vff. entwickeln eine Methode zur Berechnung analytischer Näherungen für die self-consistent-field Wellenfunktionen. Die numerisch gegebene Funktion wird durch ein Polynom mit den gleichen Nullstellen geteilt und die so entstehende monoton abnehmende Funktion nach Exponentialfunktionen entwickelt. Die Methode wird auf die Argonähnlichen Systeme  $Cl^-$ ,  $A^-$ ,  $K^-$ ,  $Ca^{2-}$  und auf  $Cu^+$  angewandt. Aus den bekannten Daten für  $Ca^+$  und  $Cu^+$  werden analytische Wellenfunktionen für die Übergangsmetalle Sc bis Ni einschließlich durch Interpolation gewonnen.  
Nöldeke.

**4527 V. M. Klechkovskii.** *On the first appearance of atomic electrons with l, n, n<sub>r</sub> and n + l given.* Soviet Phys. **3**, 125—127, 1956, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 199—201, 1956, Jan.) (Moscow.) Die Arbeit gibt eine gedrängte Zusammenfassung der Ergebnisse, welche Vf. in verschiedenen russischen Zeitschriften veröffentlicht hat. Hierin wurden numerische Zusammenhänge zwischen der Ordnungszahl Z<sub>k</sub> des Elementes im Periodischen System, in dessen Elektronenhülle zum ersten Mal eine bestimmte Kombination k von Quantenzahlen auftritt, und diesen Quantenzahlen selbst aufgedeckt. Vf. geht dabei vom „Aufbauprinzip“ aus, d. h. von der Annahme, daß jedes Element aus dem im Periodischen System vorhergehenden durch Hinzufügen eines Elektrons und eines Protons + Neutronen entsteht. In dieser Weise werden Ausdrücke für Z<sub>n</sub> (n Hauptquantenzahl), Z<sub>l</sub> (l azimutale Quantenzahl), Z<sub>n+1</sub> und Z<sub>r</sub> (r radiale Quantenzahl) aufgestellt, die mit der Beobachtung gut übereinstimmen. Als Beispiel sei erwähnt: Z<sub>n</sub> = 1/6 · (n + 1)<sup>3</sup> + 1/3 · (n - 2) (n ungerade, 1, 3, . . .); Z<sub>n</sub> = 1/6 · (n + 1)<sup>3</sup> - 1/6 · (n + 7) (n gerade, 2, 4, . . .).

Oster.

**4528 A. D. Buckingham, C. A. Coulson and J. T. Lewis.** *The quadrupole moment of a hydrogen atom in a uniform field.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 639—641, 1956, Nr. 8 (Nr. 440 A). (1. Aug.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.; Math. Inst.) Entwickelt man das bei Anlegen eines Feldes in einem Atom induzierte Quadrupolmoment nach Potenzen der Feldstärke, so verschwinden für den Grundzustand des H-Atoms die Terme nullter und erster Ordnung. Der Koeffizient zweiter (Quadrupol-Polarisierbarkeit) und vierter Ordnung (Quadrupol-Hyperpolarisierbarkeit) lassen sich in diesem Fall exakt berechnen. Entsprechendes gilt für das Oktupolmoment. Zu diesen Größen stehen die Koeffizienten der Entwicklung der Wechselwirkungsenergie eines Protons und eines H-Atoms nach Potenzen des reziproken Kernabstandes 1/R in Beziehung: der Term vieter Ordnung zur Dipol-Polarisierbarkeit, der siebenter Ordnung zur Quadrupol-Polarisierbarkeit, der achter Ordnung zur Dipol-Hyperpolarisierbarkeit und zum Oktupolmoment, der zehnter Ordnung zur Oktupol-Polarisierbarkeit, der elfter Ordnung zur Quadrupol-Hyperpolarisierbarkeit.

G. Schumann.

**4529 C. A. Coulson and M. J. Stephen.** *The quadrupole polarizability of the hydrogen atom.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 777—782, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 A). (1. Okt.) (Oxford, Math. Inst.) In einem H-Atom, das sich in einem homogenen elektrischen Feld befindet, wird ein Quadrupolmoment induziert, das bei nicht zu hoher Feldstärke nach dieser entwickelt werden kann. Für die Koeffizienten bis zur zweiten Ordnung werden allgemeine Formeln aufgestellt und für spezielle Fälle numerische Werte angegeben. Im Fall eines homogenen Magnetfeldes kann man eine analoge Entwicklung vornehmen. Die Koeffizienten-Berechnung wird hier allerdings nur für Feldstärken ausgeführt, die einem vollständigen PASCHEN-BACK-Effekt entsprechen, und nur für die Zustände mit Hauptquantenzahlen 1 und 2. Alle Koeffizienten ungerader Ordnung verschwinden, das induzierte elektrische Quadrupolmoment röhrt nur vom Diamagnetismus der Atome her.

G. Schumann.

**4530 A. Dalgarno.** *Application of the Rayleigh-Schrödinger perturbation theory of the hydrogen atom.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 784—787, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 A). (1. Okt.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) WIGNER (Ber. **34**, 426, 1955) hat gezeigt, daß eine Störungsrechnung auf Grundlage der Eigenfunktionen der Wellengleichung eines Elektrons im Feld einer Kerladung Z in der Form [ $\nabla^2 + 2Z_1/r + 2(Z - Z_1)/r$ ]ψ = εψ (r Abstand Lb4 von Kern, ε Bindungsenergie, Z<sub>1</sub> willkürlicher Parameter) im Falle Z = Z<sub>1</sub> = 0 und einer Störung 2Z/r in zweiter Ordnung einen Eigenwert für den Grundzustand liefert,

der numerisch falsch, obgleich endlich ist. TREES (Phys. Rev. **102**, 1553, 1956) hat festgestellt, daß die Störungsrechnung zweiter Ordnung mit einer Störung  $2(Z-Z_1)/r$  den richtigen Eigenwert liefern dürfte, wenn  $Z_1$  nicht exakt Null ist. Vf. gibt hierfür einen strengen Beweis.

G. Schumann.

**4531 L. F. H. Bovey, E. B. M. Steers and H. S. Wise.** *The infra-red resonance lines of lutetium.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 783—784, 1956, Nr. 10 (Nr. 442 A). (1. Okt.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Lutetiumoxyd mit reinem Graphit gemischt wurde in einem Kohlerohr auf  $2400^{\circ}\text{C}$  erhitzt und die Emission untersucht. Ergebnisse:

Übergang	$\text{cm}^{-1}$	berechnet	$\text{cm}^{-1}$ beobachtet	Intensität	Eichung
$2\text{D}_{3/2} - 2\text{P}_{3/2}$	7476,35	7476,2	$\pm 0,7$	10	$2,6\mu \text{H}_2\text{O}$
$2\text{D}_{5/2} - 2\text{P}_{3/2}$	5482,43	5482,6	$\pm 0,5$	100	$1,8\mu \text{H}_2\text{O}$
$2\text{D}_{3/2} - 2\text{P}_{1/2}$	4136,00	4136,3	$\pm 0,5$	100	$2,4\mu \text{C}^{18}\text{O}$

Die Linien sind eines der ersten Beispiele von Resonanzlinien, d. h. Übergängen zwischen den beiden niedrigsten Niveaus eines Elements, im Ultrarot.

G. Schumann.

**4532 Kevin Burns and Kenneth B. Adams.** *Energy levels and wavelengths of natural cadmium and of cadmium-114.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 94—99, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Pittsburgh, Penn., Allegheny Obs.; East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Um weitere Wellenlängenstandards zu erhalten, wurden zwischen 8200 Å und 2144 Å die Wellenlängen von 73 Cd-I-Linien und 11 Cd-II-Linien relativ zu Neon-Standards und zu Linien des Hg-198-Spektrums gemessen. Als Lichtquellen wurden für natürliches Cd eine BEESE-Lampe verwandt, für Cd-114 entweder eine MICHELSON-Lampe oder eine elektrodenlose Lampe, die mit Cd-114, mit Hg-198 und mit Neon gefüllt war. Die Vorzüge der Lampen werden diskutiert. Die Wellenlängen sind tabelliert.

G. Nöldeke.

**4533 Edward W. Burke Jr. and J. E. Mack.** *The term  $1s^2 2s2p3s \ ^4P^o$  in the first spectrum of boron.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 100, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Madison, Wisc., Univ.) Die  $^4P^o$ -Terme der  $1s^2 2s2p3s$ -Konfiguration wurden im Bor-I-Spektrum identifiziert.

G. Nöldeke.

**4534 Sven Glad.** *Extension of the analysis of the third spectrum of iron, Fe III.* Ark. Fys. **10**, 291—340, 1956, Nr. 4. (Lund, Univ.) In einer kondensierten Hohlkathodenentladung wurden im Bereich zwischen 8600 und 2600 Å etwa 2000 Linien des zweifach ionisierten Eisens beobachtet und ihre Wellenlängen gemessen. Die Analyse führte zu Termen mit den Konfigurationen  $3d^6 5s$ ,  $3d^5 6s$ ,  $3d^5 4d$ ,  $3d^5 5d$ ,  $3d^5 5p$ . In Verbindung mit dieser Analyse konnten ca. 100 Linien, die von EDLEN und SWINGS zwischen 1400 und 1600 Å gefunden worden waren, klassifiziert werden. Die Berechnung des Ionisierungspotentials von Fe III aus den drei letzten Gliedern der Serie  $3d^6 (^6S)ns^2S(n = 5, 6, 7)$  ergab  $247221 \text{ cm}^{-1}$ .

J. Richter.

**4535 R. O. Keeling jr.** *Nickel K-absorption edge in supported nickel oxide catalysts.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 138—139, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Gulf Res. Devel. Co.)

Schön.

**4536 G. Herzberg.** *Die Feinstruktur der  $\text{He}^+$ -Linien  $1640 \text{ \AA}$  und  $4686 \text{ \AA}$ .* Z. Phys. **146**, 269—280, 1956, Nr. 3. (21. Sept.) (Ottawa, Can., Div. pure Phys., Nat. Res. Coun.) Die Feinstrukturaufspaltungen der Helium-II-Linien  $\lambda = 1640 \text{ \AA}$  und  $\lambda = 4686 \text{ \AA}$  wurden mit großen Gitterspektrographen gemessen. Die gemessenen LAMB-Verschiebungen der  $n^2S_{1/2}-n^2P_{1/2}$ -Terme —  $n = 2, 3$  und  $4$  —

stimmen innerhalb der Fehlern Grenzen mit den berechneten Werten überein. Die beobachteten anomalen Intensitätsverhältnisse in den Feinstrukturen werden diskutiert.

Nöldeke.

**4537 J. G. Hirschberg.** *On photoelectric Fabry-Perot spectroscopy.* Spectrochim. Acta **8**, 186, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Univ. Wisconsin.) Untersuchung der Feinstruktur von He II bei Kühlung mit flüssigem Helium. Eine passende Krümmung der Spalte erlaubt es, die volle Spalthöhe auszunützen.

Pruckner.

**4538 W. E. Lamb jr. and T. M. Sanders jr.** *Fine structure of  $n = 3$  hydrogen by a radio-frequency method.* Phys. Rev. (2) **103**, 313—314, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Feinstruktur des  $n = 3$ -Zustandes des Wasserstoffs wurde durch die Beobachtung der im Hochfrequenzgebiet liegenden erzwungenen Übergänge  $3^2S_{1/2}-3^2P_{1/2}$ ,  $3^2S_{1/2}-3^2P_{3/2}$  und  $3^2P_{3/2}-3^2D_{5/2}$  vermessen. Übergänge wurden durch die Intensitätsänderung der  $H\alpha$ -Linie nachgewiesen. Innerhalb der Meßgenauigkeit von 10 MHz wurden die Aussagen der Quantenelektronodynamik bestätigt.

Nöldeke.

**4539 Hans Kopfermann, Lorenz Krüger und Andreas Steudel.** *Über die Isotopieverschiebung im Spektrum des Gd.* Naturwissenschaften **43**, 173—176, 1956, Nr. 8. (Apr.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Vff. zeigen mit Hilfe eines an der leichten Seite angereicherten Gd-Isotopengemisches, daß der beim Einbau des 45. Neutronenpaars in den Kern auftretende Sprung in der Isotopie-Verschiebung der Atomspektren ebenso wie bei Sm und Nd auch beim Gd ( $Z = 64$ , Übergang von  $A = 152$  zu  $A = 154$ ) vorhanden ist.

R. Fuchs.

**4540 K. Krebs und H. Nelkowski.** *Die Isotopieverschiebung in den Resonanzlinien des Yb II und im Singulettssystem des Yb I.* Z. Phys. **145**, 543—559, 1956, Nr. 5. (13. Juli.) (Berlin, Techn. Univ., II. Phys. Inst.) Mit einem Interferometer wurden die Isotopieverschiebungen in drei Ytterbium-Linien bestimmt. Die Ergebnisse sind: Yb II  $\lambda = 3289 \text{ Å}$  ( $6s^2S_{1/2}-6p^2P_{3/2}$ ),  $\Delta\nu = -49 \pm 6$ ; Yb I  $\lambda = 3988 \text{ Å}$  ( $6s^2^1S_0-6s6p^1P_1$ ),  $\Delta\nu = -17 \pm 4$ ; Yb I  $\lambda = 6668 \text{ Å}$  ( $6s6p^1P_1-6s5d^1D_2$ ),  $\Delta\nu = -10 \pm 4$ . (Isotopieverschiebung zwischen den Isotopen 173 und 171 in  $10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ .)

Nöldeke.

**4541 B. Senitzky and I. I. Rabi.** *Hyperfine structure of Rb<sup>85,87</sup> in the 5P state.* Phys. Rev. (2) **103**, 315—321, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Mit der magnetischen Atomstrahlresonanzmethode wurden die Hyperfeinstrukturen der angeregten 5p-Zustände des Rubidiums ausgemessen. Die Ergebnisse für den  $^2P_{3/2}$ - und den  $^2P_{1/2}$ -Zustand sind: Magnetische Aufspaltungs faktoren  $a$  in MHz  $a_{3/2}(\text{Rb } 85) = 25.3 \pm 0.2$ ,  $a_{3/2}(\text{Rb } 87) = 85.8 \pm 0.7$ ,  $a_{1/2}(\text{Rb } 85) = 120.7 \pm 1$ ,  $a_{1/2}(\text{Rb } 87) = 409 \pm 4$ ; Kernquadrupolkopplungskonstanten  $b$  in MHz  $b(\text{Rb } 85) = 24.4 \pm 1.3$ ,  $b(\text{Rb } 87) = 11.8 \pm 0.6$ . Daraus werden die Kernquadrupolmomente zu  $Q(85) = 0.27 \pm 0.02$  und  $Q(87) = 0.13 \pm 0.01$  ( $\text{in } 10^{-24} \text{ cm}^2$ ) berechnet.

Nöldeke.

**4542 Melba Phillips.** *Effect of core excitation on the hyperfine structure of rubidium.* Phys. Rev. (2) **103**, 322—323, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (New York, N. Y.) Der Einfluß von Interkonfigurationsstörungen auf die Hyperfeinstrukturaufspaltung des  $4s^24p^65p$ -Zustandes des Rubidiums wird untersucht, um die  $14\%$  betragende Abweichung des gemessenen Verhältnisses der magnetischen Aufspaltungs faktoren  $a(^2P_{1/2})/a(^2P_{3/2})$  (vorst. Ref.) vom theoretischen Wert zu erklären.

Nöldeke.

**4543 J. P. Wittke and R. H. Dicke.** *Redetermination of the hyperfine splitting in the ground state of atomic hydrogen.* Phys. Rev. (2) **103**, 620—631, 1956, Nr. 3.

(1. Aug.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Mit der Mikrowellenabsorptionsmethode wurde erneut die Hyperfeinstrukturaufspaltung des Wasserstoffgrundzustandes gemessen. Bei einer Linienbreite von 3 kHz wurde die Aufspaltung zu  $\Delta\nu = 1420,40580 \pm 0,00006$  MHz bestimmt. Nöldeke.

**4544 D. A. Jackson.** *Isotope effects in the hyperfine structure of the resonance lines of gallium I.* Phys. Rev. (2) **103**, 1738—1739, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Bellevue, Seine et Oise, France, Lab.) Unter Verwendung eines Doppel-Etalons und neun Absorptionsatomstrahlen untersuchte der Vf. die Hyperfeinstruktur der Gallium-I-Resonanzlinien  $\lambda = 4033 \text{ \AA}$  ( $4^2P_{1/2} - 5^2S_{1/2}$ ) und  $\lambda = 4172 \text{ \AA}$  ( $4^2P_{3/2} - 5^2S_{1/2}$ ). Bei Linienbreiten von  $5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$  wurden folgende Ergebnisse gewonnen (in  $10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ ): 1. Hyperfeinstrukturaufspaltung  $\Delta\nu$  ( $4^2P_{1/2}$ ) = 89,2 (113,3);  $\Delta\nu$  ( $5^2S_{1/2}$ ) = 71,7 (91,0) für das Isotop Ga 69 (Ga 71) mit einem Fehler von  $\pm 0,1$ . 2. Magnetische Aufspaltungsfaktoren  $a$  und elektrische Kernquadrupolkopplungskonstanten für den  $4^2P_{3/2}$ -Zustand  $a = 6,4 \pm 0,3$  ( $7,8 \pm 0,3$ ),  $b = 1,8 \pm 0,7$  ( $1,6 \pm 0,7$ ) für Ga 69 (Ga 71). 3. Isotopieverschiebung in der Linie  $\lambda = 4033 \text{ \AA}$   $\Delta\nu = 0,56 \pm 0,07$ . Nöldeke.

**4545 R. Novick and E. Commins.** *Hyperfine structure of the metastable state of singly ionized He<sup>3</sup>.* Phys. Rev. (2) **103**, 1897—1899, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Rad. Lab.) Vff. beschreiben ein Doppelresonanzexperiment, mit dem sie die Hyperfeinstrukturaufspaltung des metastabilen  $2^2S_{1/2}$ -Zustandes des He-3-Ions untersucht haben. Der gemessene Wert von  $\Delta\nu = (1083,360 \pm 0,020)$  MHz für die Hyperfeinstrukturaufspaltung wird mit dem theoretischen Wert für den Punkt-Kern verglichen und die Diskrepanz diskutiert. Nöldeke.

**4546 Lawrence Wilfets.** *Isotope shifts and nuclear structure.* Spectrochim. Acta **8**, 185, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Los Alamos Sci. Lab.) In erster Ordnung hängt die Isotopenverschiebung von der endlichen Ausdehnung der Verteilung der Kernladung ab. Abweichend von einer Theorie, die gleichmäßige Ladungsdichte im Kern annimmt und Änderung des Kernradius mit  $A^{1/3}$ , sind die beobachteten Verschiebungen zu gering und variieren zudem mit der Neutronenzahl. Diese Unterschiede werden erklärt durch neuere Messungen des Kernradius und durch eine Kompressibilität der Kerne. Pruckner.

**4547 A. R. Striganov and L. A. Korostyleva.** *Investigation of the isotope effect in the uranium spectrum.* Soviet Phys. **2**, 277—289, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 393—405, 1955, Okt.) Vff. messen an zahlreichen Bogen- und Funkenlinien im Uranspektrum die Isotopieverschiebung zwischen den Komponenten der Isotope U<sup>238</sup> und U<sup>236</sup> und ordnen die Verschiebungen der Linien denen der zugehörigen Terme zu. Ausführliche Tabellen sind angegeben. R. Fuchs.

**4548 W. M. Cloud, J. E. Mack and J. A. Vreeland.** *Isotope shift in the neighbourhood of Z = 50.* Spectrochim. Acta **8**, 185, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Univ. Wisconsin.)

**4549 Thurston E. Manning, Mark Fred and Frank S. Tomkins.** *Nuclear moments of Am<sup>241</sup> and Am<sup>243</sup>.* Spectrochim. Acta **8**, 185, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Pruckner.

**4550 G. H. Dieke and L. Heroux.** *Absorption spectra, Zeeman effects, and magnetic properties of neodymium salts.* Phys. Rev. (2) **103**, 1227—1239, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) Es wurden die sichtbaren und ultravioletten Absorptionsspektren von neun kristallinen Salzen des Nd bei  $4,2^\circ\text{K}$ , z. T. auch bei  $77^\circ\text{K}$  an einem 6m-Konkavgitter photographiert. Die ZEEMAN-Aufspaltungen des Grundterms und vieler angeregter Terme werden für  $H_{||}$  und  $H_{\perp}$

zur Kristallachse angegeben; sie lassen sich in zwei Fällen mit den durch paramagnetische Resonanz gemessenen Werten vergleichen. Aus dem ZEEMAN-Effekt werden die Kristallquantenzahlen und Eigenfunktionen nullter Näherung für einige Terme bestimmt. Die Gruppe R bei 8700 Å wird als Übergang  $^4I_{9/2} \rightarrow ^4F_{3/2}$  gedeutet, eine isoliert liegende Linie der Gruppe I bei 4280 Å als Übergang  $^4I_{9/2} \rightarrow ^2P_{1/2}$ . Die gemessenen g-Werte der oberen Terme (0,34 bzw. 0,72) liegen nahe bei den Werten für RUSSELL-SAUNDERS-Kopplung (0,40 bzw. 0,67).

Kahle.

**4551 R. Seiwert.** *Das Intensitätsverhältnis der NaD-Linien im Fluoreszenzlicht.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 35—53, 1956, Nr. 1/2. (15. Mai.) (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) Die Dichteverteilung der Natrium-Atome in den beiden  $^3P$ -Zuständen und das Intensitätsverhältnis der beiden Resonanzlinien im Fluoreszenzlicht bei Einstrahlung einer D-Linie in ein Resonanzgefäß werden nach einer früher entwickelten Methode (Ann. Phys. (6) **17**, 371, 1953) berechnet, wobei sich deutlich der außerordentlich starke Einfluß der Strahlungsdiffusion auf die Dichteverteilung zeigt. Aus einem Vergleich der für verschiedene Wahrscheinlichkeiten der Übergänge zwischen den beiden  $^3P$ -Zuständen erhaltenen Werte mit den experimentellen Ergebnissen lassen sich die tatsächlichen Stoßzahlen angeben. Außerdem wird ein Näherungsverfahren entwickelt und seine Brauchbarkeit geprüft.

O. Weber.

**4552 R. Seiwert.** *Stöße mit Natrium-Atomen in einem der beiden  $^3P$ -Zustände.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 54—79, 1956, Nr. 1/2. (15. Mai.) (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) Das Intensitätsverhältnis der D-Linien im Fluoreszenzlicht bei Einstrahlung einer der beiden Dublett-Komponenten in reinen Natriumdampf sowie im Gemische mit Kalium und Luft wurde in Abhängigkeit von der Temperatur des Dampfes gemessen. Die Werte werden von der Strahlungs-Diffusion wesentlich beeinflußt und hängen damit von der Geometrie des Resonanzgefäßes ab. Hierdurch lassen sich die scheinbaren Widersprüche in den Ergebnissen von WOOD und MOHLER einerseits und LOCHTE-HOLTGREVEN andererseits leicht erklären. Die Stoßquerschnitte für diese Übergänge werden unter Berücksichtigung der Strahlungsdiffusion berechnet. Eine Abschätzung ihrer Geschwindigkeitsabhängigkeit konnte annähernd experimentell bestätigt werden. — O. Weber.

**4553 J. A. Smit and H. M. Jongerius.** *Renewed measurement of excitation functions.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 59—62, 1955, Nr. 1/4. (Utrecht, Univ., Phys. Lab.) Bei genauer Vermessung der optischen Anregungsfunktionen zeigt es sich, daß man außer dem bekannten Maximum noch einige weitere erhält. Die Ursache dürfte in folgendem zu suchen sein: Die Besetzung eines Energieniveaus erfolgt einerseits durch Anregung aus dem Grundzustand, andererseits aber auch durch spontane Übergänge aus höheren Niveaus. In der Anregungsfunktion eines Energieniveaus wird man deshalb die Maxima der Anregungsfunktionen der höheren Energieniveaus wiederfinden. — Es werden die Anregungsfunktionen für einige Hg-Linien angegeben.

Weber.

**4554 O. Osbergerhaus und K. Ziock.** *Messung der Oszillatorenstärke der Eisenresonanzlinie 3720 Å aus der Abklingdauer.* Z. Naturf. **11a**, 762—763, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Bonn, Univ., Phys. Inst.) Das von einer Eisen-Hohlkathode emittierte Licht wird mit einer Frequenz von 1 MHz durch eine KERR Zelle in der Intensität moduliert. Das so modulierte Licht wird in einen Eisendampfstrahl eingestrahlt und die Modulation des emittierten Resonanzlichtes mit der Modulation des eingestrahlten Lichtes verglichen. Aus der Phasenverschiebung zwischen beiden kann die Abklingdauer des Resonanzlichtes und damit die Oszillatorenstärke der Resonanzlinie ermittelt werden. Es ergibt sich für die Linie 3720 Å der Wert  $f = 0,046$ .

Ziock.

**4555 R. B. King, B. R. Parnes, M. H. Davis and K. H. Olsen.** *Relative gf-values for lines of Co I.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 350—353, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Pasadena Calif., Inst. Technol.) Mit dem KINGschen elektrischen Absorptionsofen wurden von 256 Co-I-Linien (Anregungsenergien der Linien bis max. 3,24 eV) die relativen gf-Werte bestimmt. Nöldke.

**4556 J. S. Levinger and M. L. Rustgi.** *Relativistic radiative transitions.* Phys. Rev. (2) **103**, 439—442, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Baton Rouge, Louis., State Univ.) Vff. berechneten für ein K-Elektron im COULOMB-Feld des Blei-Kerns die Summe der Oszillatorenstärke für diskrete Übergänge und für die Übergänge ins Kontinuum. Das Ergebnis beträgt 0,86, während die nichtrelativistische Summenregel 1 liefert. Weiter werden numerische Werte für die Vorwärtsstreuung von Photonen verschiedener Energien berechnet. Nöldke.

**4557 L. Colli e M. Forte.** *Luce ultravioletta nel decadimento degli atomi di argon eccitati nello stato metastabile.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 929, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.) H. Ebert.

**4558 Josef Tomiser.** *Eigendruckverbreiterung der Natrium-Resonanzlinien.* Acta phys. austr. **8**, 198—206, 1953, Nr. 2. (Dez.) (Wien, T. H., Inst. allg. theor. Phys.) Zur Bestimmung der Eigendruckverbreiterungen der Na-Resonanzlinien wird die Absorption der von einer Wo-Bandlampe ausgehenden Strahlung in einem etwas sehr sauberes Na-Metall enthaltendes evakuiertes Absorptionsgefäß untersucht. Der Na-Dampfdruck in dem heizbaren Gefäß wird aus der mit mehreren Nickel-Cekas-Thermoelementen gemessenen Temperatur bestimmt. Die Meßergebnisse zeigen, daß innerhalb des untersuchten Druckbereiches (bis 0,5 Torr) die Halbwertsbreiten linear mit Druck und Dichte ansteigen. Der Anstieg der kurzwelligen D-Linie ist dabei steiler als der der langwelligen. Wiencke.

**4559 W. Lochte-Holtgreven.** *The thermally excited plasma in the column of an electric arc.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 182—188, 1955, Nr. 1/4. (Kiel, Inst. Experimentalphys.) In einem thermisch leuchtenden H-Plasma sind die BALMER-Linien durch Mikrofelder verbreitert. An der Seriengrenze überdecken die verbreiterten Linien einander, so daß die Seriengrenze scheinbar vorrückt (INGLIS und TELLER). Es wird gezeigt, daß auch bei anderen Elementen, z. B. Mg, das Seriengrenzkontinuum anscheinend vorrückt. Verbreiterung und Verschiebung durch Mikrofelder wird am Beispiel der He-Linie 4471 demonstriert.

Lochte-Holtgreven.

**4560 Hans-Albert Lehmann und Siegfried Bähr.** *Über die Abschätzung von Bindungspolaritäten mit Hilfe von Rumpfladungszahlen und ihre Beziehungen zu den Elektronegativitäten nach Pauling.* Z. anorg. Chem. **287**, 1—11, 1956, Nr. 1/2. (Sept.) (S. B.) (Halle, T. H. Chemie Leuna—Merseburg, Inst. anorg. Chem.) An Stelle der Elektronegativitäten nach PAULING werden zur Abschätzung der Polarität einer chemischen Bindung Rumpfladungszahlen auf der Basis der Ionisierungsenergien abgeleitet. (Zfg.) H. Ebert.

**4561 R. O. Brennan and J. F. Mulligan.** *Two-center heteronuclear hybrid Coulomb-exchange integrals.* J. chem. Phys. **20**, 1635—1644, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Woodstock, Maryl., Woodstock Coll.) Für 30 nicht-verschwindende zweizentrische Hybrid-COULOMB-Integrale, die 2s- und 2p-Atombahnen vom SLATER-Typ enthalten, sind Formeln angegeben, die sowohl für homonukleare als auch für heteronukleare Fälle gelten. Sie enthalten nur Ausdrücke, für die Rechentafeln vorliegen. Für den Fall des  $\text{CO}_2$  wurden sie numerisch ausgewertet und danach die Gültigkeit der für die Integrale gemachten Näherung beurteilt. M. Wiedemann.

**4562 Gordon M. Barrow.** *The resonance energy of graphite.* J. chem. Phys. **22**, 953, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Evanston, Ill., Univ., Dep. Chem.) Wird die Formel für die Bildungswärme von Kohlenwasserstoffen bei  $25^\circ\text{C}$  in kcal Mol.  $\frac{1}{4} \text{H}_f^{\circ}$  ( $298^\circ\text{K}$ )

$= -4,14 N_{C-H} + 4,90 N_{C-C} + 26,50 N_{C=C} - 0,78 n \cdot A$  auf 1 g-Atom Graphit angewandt und  $N_{C-C} = 1$ ,  $N_{C=C} = \frac{1}{2}$  und  $n$ , das den Verzweigungseffekt berücksichtigt,  $= 8$  gesetzt, so ergibt sich 11,9. Da die Bildungswärme für Graphit im „idealen Gaszustand“ 2 kcal/gAtom beträgt, berechnet sich die Resonanzenergie  $A$  zu 10 kcal/gAtom.

M. Wiedemann.

**4563 William Lichten.** *The free-electron theory and the virial theorem.* J. chem. Phys. **22**, 1278—1279, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Chicago, Univ., Dep. Phys., Lab. Molecular Struct. Spectra., Dep. Phys.) Das Freie-Elektronen-Modell für Moleküle wird insofern abgeändert, als angenommen wird, daß alle Elektronen sich frei in einer Schachtel mit  $V \neq 0$  bewegen. Die potentielle Energie des gesamten Elektronen- wie Kernladungen enthaltenden Systems wird berechnet und es ergibt sich in Übereinstimmung mit dem Virialtheorem  $E^\circ = -T^\circ = 1/2V^\circ$ . Die Änderungen der kinetischen Energie  $T$ , der potentiellen  $V$  und der gesamten  $E$  für verschiedene Übergänge, vertikal, adiabatisch und Koordinatenverschiebung werden ermittelt. Wenn der vertikale Übergang zu einem Zustand mit unveränderter potentieller Energie erfolgt und das neue Gleichgewicht nahe der alten Gleichgewichtslage ist, so ergibt sich  $E_{ad} \approx T_v$ .

M. Wiedemann.

**4564 Felix Lachman.** *Geometry of  $VIX_4$  molecules.* J. chem. Phys. **22**, 1459 bis 1460, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Princes Risborough, Bucks, Engl., Commonwealth Forestry Bur., Forest Prod. Res. Lab.) Die verschiedenen Modelle für Moleküle  $VIX_4$  lassen sich aus der Gleichung  $\cos(\alpha_1/2) \cos(\alpha_2/2) = -\cos \beta$  mit  $\alpha_1 \geq \alpha_2$  ableiten. Angeführt sind die Valenzwinkel, die an den  $\sigma$ -Bindungen beteiligten Elektronen und die Symmetrie. Als Beispiele sind genannt:  $\text{CrO}_2\text{Cl}_2$  für das orthorhombische Spheroïd,  $\text{TeCl}_4$  für die durch schwere Zentralatome verursachte  $\text{TeCl}_4$ -Struktur,  $\text{SeF}_4$  für das tetragonale Spheroïd,  $\text{PtCl}_4^{2-}$  für die ebene tetragonale Struktur,  $\text{CF}_4$  für das reguläre Tetraeder. Für die tetragonale Pyramide und für das irreguläre Tetraeder sind keine Beispiele bekannt.

M. Wiedemann.

**4565 Julian H. Gibbs.** *Bond angle, dipole moment, and base strength.* J. chem. Phys. **22**, 1460—1461, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Bei den Wasserstoff- sowie den Methyl- und Phenylverbindungen der Elemente der V., VI. und VII. Hauptgruppe des Periodischen Systems kann die Bindungs hybridisation, wie sie durch die Bindungswinkel bestimmt ist, die Änderungen im elektrischen Dipolmoment und in der Basenstärke erklären. Für die einzelnen Verbindungen werden die Ergebnisse diskutiert.

M. Wiedemann.

**4566 B. Tehoubar.** *Etat actuel de la théorie de la structure en chimie organique.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **4**, 101—134, 1956, 2. Sem. (Paris, C. N. R. S. Fac. Méd.) Der Artikel, der die großen Linien des gegenwärtigen Standes der Theorie der Struktur in der organischen Chemie darstellt, basiert auf einer Publikation des Jahres 1954 durch die Sektion für Chemie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. Er geht auf die theoretischen Methoden und Ergebnisse der Erforschung der Molekülstruktur ein, ferner auf die experimentellen Methoden der Strukturforschung sowie auf die Beziehung zwischen Struktur und chemischen Eigenschaften. Vf. kommt zu folgenden Schlüssefolgerungen: 1. Die Moleküle haben eine bestimmte und bestimmbare Struktur. 2. Die chemischen Eigenschaften sind durch die Molekülstruktur bedingt.

M. Wiedemann.

**4567 A. C. Hurley.** *The binding energy of the nitrogen molecule.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 767—776, 1956, Nr. 10 (Nr. 373), 1. Okt. (Univ. Cambridge, Dep. Theor. Chem.) Die Berechnung von SCHERF (J. chem. Phys. **23**, 369, 1955) wird zunächst durch Hinzunahme der Konfigurations Wechselwirkung erweitert. Dadurch erhöht sich der dort erhaltene Wert von 1,19 auf 3,29 eV. Dann wird die

intraatomare Korrelationskorrektur angewendet und damit als untere Grenze  $9,18 \pm 0,5$  eV errechnet. Demgegenüber stehen zwei spektroskopisch gewonnene Werte von 7,52 und 9,91 eV. Die Abweichung des Wertes mit intraatomarer Korrelationskorrektur beträgt, wenn man 9,91 eV als richtig annimmt, 8% gegen 4% bei HF und 0,5% bei H<sub>2</sub> nach früheren Berechnungen des Vf. Darin kommt die relative Genauigkeit der verwendeten Wellenfunktionen zum Ausdruck. Eine Verbesserung für HF und H<sub>2</sub> könnte man erreichen durch Variation der Abschirmkonstanten bezüglich minimaler Gesamtenergie, doch würde das eine beträchtliche Vermehrung des Rechenaufwandes bedeuten.

G. Schumann.

**4568 A. C. Hurley.** *On the binding energy of the helium hydride ion.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 868—870, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 A). (1. Nov.) (Univ. Cambridge, Dep. Theor. Chem.) Die Methode der intraatomaren Korrelationskorrektur, die vom Vf. angegeben wurde, liefert im Gegensatz zum üblichen Verfahren der Subtraktion der Molekülenergie von der Energie der getrennten Atome unter Benutzung der gleichen Wellenfunktion eine untere Grenze für den exakten Wert. Gegenüber den Ergebnissen des Verfahrens der Molekülbahnen bedeuten die jetzigen Resultate eine Verbesserung des Grenzwertes um ca. 1 eV.

G. Schumann.

**4569 A. Dalgarno and N. Lynn.** *Resonance forces at large separations.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 821—829, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 A). (1. Nov.) (Queen's Univ. Belfast, Dep. Appl. Math.) Ein Störungsverfahren für die Berechnung von Energien der Zustände von Molekülen mit gleichen Atomen, bei dem die hierdurch bedingte Entartung berücksichtigt ist, wird beschrieben und angewendet auf die Zustände 1s<sub>g</sub> und 2pσ<sub>u</sub> des H<sub>2</sub><sup>+</sup> sowie <sup>1</sup>Σ<sub>g</sub> und <sup>3</sup>Σ<sub>u</sub> des H<sub>2</sub>. Die Genauigkeit ist für Kernabstände  $> 4a_0$  besser als die sonstiger Methoden und lässt sich für kleinere Kernabstände durch eine einfache halbempirische Abänderung brauchbar machen. Die Berechnung der Wechselwirkungsenergien nach dem vorliegenden Verfahren bis zur zweiten Ordnung erfordert nicht viel größeren Aufwand als eine mit linearen Kombinationen atomarer Eigenfunktionen in erster Ordnung.

G. Schumann.

**4570 A. Dalgarno, N. Lynn and E. J. A. Williams.** *The oscillator strengths of the 1sσ—2sσ, 1sσ—3dσ and 2sσ—3dσ transitions of HeH<sup>2+</sup>.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 610—614, 1956, Nr. 8 (Nr. 440 A). (1. Aug.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Die Berechnung erfolgt mit den exakten Zwei-Zentren-Wellenfunktionen. Das Ergebnis wird verglichen mit dem der Näherung linearer Kombinationen atomarer Eigenfunktionen (LCAO). Die Änderung des Übergangsintegrals mit dem Kernabstand R ist für große R sehr langsam bei allen drei Übergängen. Die Oszillatorenstärke ist für 2sσ—3dσ sehr klein und variiert beträchtlich mit R. Im Fall der beiden anderen Übergänge ist sie wesentlich größer, allerdings immer noch kleiner als bei den Übergängen mit Ladungsaustausch, wie sie bei Molekülen mit gleichen Atomen vorkommen. Bei kleinen Kernabständen ist außer für den Übergang 1sσ—2sσ der Fehler der LCAO-Approximation erheblich.

G. Schumann.

**4571 A. Dalgarno and M. R. C. McDowell.** *Charge transfer and the mobility of H<sup>+</sup> ions in atomic hydrogen.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 615—623, 1956, Nr. 8 (Nr. 440 A). (1. Aug.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Die Untersuchung erforderte eine Berechnung der Wechselwirkungsenergie von H<sup>+</sup> und H über einen weiten Bereich von Kernabständen R. Da vor allem große R interessieren, wurden molekulare Wellenfunktionen auf Grund ihres Verhaltens im Unendlichen ausgewählt. Der Wirkungsquerschnitt für Ladungsaustausch nimmt von  $2 \cdot 10^{-14}$  cm<sup>2</sup> bei einer Stoßenergie von 1 eV ab auf  $0,3 \cdot 10^{-14}$  cm<sup>2</sup> bei 1000 eV. Aus dem Diffusionsquerschnitt folgt eine Beweglichkeit des H<sup>+</sup> in H von  $3,5 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$  bei 100°K abnehmend auf  $1,8 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$  bei 600°K. Die Werte sind

kleiner als bei positiven Ionen, und die Temperaturvariation ist ähnlich der von  $\text{He}^+$  in He und  $\text{Ne}^+$  in Ne.

G. Schumann.

**4572 Hélène Brion, Raymond Daudel et Simone Odile.** *Emploi de la notion de loge dans l'étude des liaisons chimiques.* C. R. Acad. Sci., Paris **239**, 644—646, 1954, Nr. 10. (6. Sept.) Die räumliche Verteilung der Elektronen im Molekül  $\text{Li}_2$  wird diskutiert. Im allgemeinen befindet sich je ein Elektron jedes Spins in dem „Kernraum“ jedes der beiden Atome und je ein Elektron jedes Spins in dem „Bindungsraum“. M. Wiedemann.

**4573 Jules Duehesne.** *Ground and excited electronic states of phosgene.* J. chem. Phys. **22**, 1464—1465, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Cointe-Scessin, Belg., Univ. Liège, Inst. Astrophys.) Die Schwingungspotentialfunktionen des Grund- und des ersten angeregten Zustands von  $\text{COCl}_2$ , der von einer  $n \rightarrow \pi^*$ -Anregung herröhrt, wurden berechnet. Die verwendeten Atomabstände sind angeführt, ebenso die erhaltenen Kraftkonstanten. Die  $\pi^*$ -Bahn in  $\text{COCl}_2$  ist stark delokalisiert. Im Grundzustand sind die CO- und  $\text{CCl}$ -Bindungen stark konjugiert. M. Wiedemann.

**4574 Kenichi Fukui, Teijiro Yonezawa, Chikayoshi Nagata and Haruo Shingu.** *Molecular orbital theory of orientation in aromatic, heteroaromatic, and other conjugated molecules.* J. chem. Phys. **22**, 1433—1442, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Kyoto, Japan, Univ., Fac. Engng.) Der Orientierungseffekt der Substituenten in aromatischen Molekülen wird auf der Grundlage des Begriffs des „Grenzelektrons“ behandelt. Dabei werden die Grenzelektronenbahnen entsprechend dem Reaktionstyp spezifiziert. Vff. stellen folgende Postulate auf: Beim Angriff eines elektrophilen, nukleophilen oder Radikal-Reagenz reagiert die Stelle mit der höchsten Dichte der zwei Elektronen, die im ersten Fall die höchste molekulare Bahn im Grundzustand, im zweiten Fall die niedrige nicht-besetzte Bahn im Grundzustand und von denen im dritten Fall eines die höchste und das andere die niedrige nicht-besetzte Bahn besetzen. Die Postulate gelten für Substitution wie für Addition. Bei heterocyclischen Verbindungen, Benzolderivaten und kondensierten aromatischen Ringen besteht Übereinstimmung zwischen diesen Postulaten und experimentellen Befunden, die zusammengestellt sind. M. Wiedemann.

**4575 H. H. Jaffé.** *Conjugation of several phenyl radicals bonded to a single central atom.* J. chem. Phys. **22**, 1430—1433, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Chapel Hill, North Carol., Univ., U. S. Publ. Health Service, School Publ. Health, Venereal Disease Exper. Lab.) Die Ultraviolet-Spektren einer Reihe von Phenylderivaten des N, As, Sb und Bi, so Triphenylamin, -arsin, -stibin, -bismuthin, Methylidiphenylamin, Triphenylarsinoxid und Triphenylstibindichlorid, wurden aufgenommen. Sie werden mit ähnlichen Verbindungen des P, S und der Elemente Si, Sn und Pb verglichen. Falls das Zentralatom kein einsames Elektronenpaar trägt, wird nur schwache Konjugation beobachtet, und im allgemeinen ist dann der molare Extinktionskoeffizient der Zahl der Phenylreste proportional. Besitzt dagegen das Zentralatom ein einsames Elektronenpaar, so tritt starke Konjugation ein und die Spektren unterscheiden sich deutlich von denen einfacher Benzolderivate. M. Wiedemann.

**4576 H. H. Jaffé.** *On the stability of metallo-organic compounds. II.* J. chem. Phys. **22**, 1462—1463, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Chapel Hill, North Carol., Univ., U. S. Publ. Health Service, School Publ. Health, Venereal Disease Exper. Lab.) Die wesentlichen Beiträge zu den Metall-Kohlenstoff-Bindungen können werden abgeschätzt. Eine Berechnung der Überlappungsintegrale zeigt, daß die Bindungsenergien in jeder Gruppe des Periodischen Systems mit zunehmendem Atomgewicht abnehmen, was den experimentellen Ergebnissen entspricht. Die mittlere Dissoziationsenergie hängt von der Natur des organischen Radikals ab, da dieses Hybridisationszustand des C-Atoms, die  $\pi$ -Elektronen-Resonanzenergie und den

die Umordnungsenergie des organischen Radikals beeinflußt. Die Einflüsse wirken dahin, daß aromatische metallorganische Verbindungen und auch ungesättigte Derivate stabiler sind als aliphatische, was durch die experimentellen Beobachtungen bestätigt wird.

M. Wiedemann.

**4577 S. Meyerson.** *Correlations of alkylbenzene structures with mass spectra.* Appl. Spectroscopy **9**, 120—130, 1955, Nr. 2. (Whitting, Ind., Stand. Oil Comp. (Indiana), Res. Dep.) Die Beziehungen zwischen Alkylbenzolstrukturen und den Massenspektren zeigen die strukturelle Bedingtheit der durch den Elektronenbeschuß erzeugten Dissoziationsprodukte. Die meisten Ionen entstehen durch die Spaltung der  $\beta$ -Bindung des Benzolrings. Verlängerung der Seitenketten bedingt: (a) Veränderung der Zusammensetzung der Stammionen, (b) Spaltung der Kohlenstoff-Kohlenstoffbindung auf Kosten der Kohlenstoff-Wasserstoffbindung, (c) Spaltung der  $\beta$ -Bindung auf Kosten der  $\alpha$ -Bindung, (d) Wasserstoff-Wanderung begleitet die Aufspaltung von Bindungen. Seitenketten-Verästelung, Anzahl und Stellung zum Benzolring kann eine Erhöhung der Stabilität des Moleküls bringen. Diese, die Dissoziation von Alkylbenzol beherrschenden Faktoren ermöglichen eine breite Anwendung auf die Dissoziation anderer Verbindungen. Ein auf diesen Beziehungen aufgebautes Schema zur Identifizierung von Alkylbenzol-Verbindungen wurde an Analysensubstanzen erprobt und führte zu befriedigenden Ergebnissen.

Golling.

**4578 J. I. Fernandez Alonso, Camille Sandorfy, N. P. Buu-Hoi et René Royer.** *La répartition des électrons mobiles dans la molécule du 4-benzoyldiphényle.* J. Chim. phys. **48**, 150—151, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) Durch Reduktion des Ketons 4-Benzoyldiphenyl wurde 4-Benzoyldiphenyl gewonnen. Nach der Methode der molekularen Elektronenbahnen wurde das Diagramm der Bindungsgrade und der freien Valenzen, ferner das der Ladungen gezeichnet. Die höchsten Ladungen fallen nicht mit den maximalen freien Valenzen zusammen. Die beiden, sich teilweise widersprechenden Richtungseffekte, der der  $\text{CH}_2$ -Gruppe in ortho- und para-Stellung ihr gegenüber und der des Biphenyls in ortho- oder para-Stellung zur Verbindungslinie, werden diskutiert. Auf verschiedene chemische Reaktionen wird hingewiesen.

M. Wiedemann.

**4579 Odilon Chalvet et Raymond Daudel.** *Une nouvelle méthode de calcul des fonctions d'onde moléculaires. L'interaction de configuration. Troisième partie: éthylique, allylique, butadiénique et leurs sions.* J. Chim. phys. **49**, 629—634, 1952, Nr. 11/12. (Nov. / Dez.) (Inst. Méc., Ondulatoire appl. Chim. Radioaktivité.) Die Methode der Konfigurationswechselwirkung wird auf Äthylen, das Radikal-Allylen und Butadien und die entsprechenden positiven Ionen angewandt. Die ersten Ionisationspotentiale werden für Allylen zu 8,54 eV und für Butadien zu 8,88 eV berechnet in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Werten 9,05 und 9,02. Ferner werden die Ladungsverteilung und die Dipolmomente für das Allyl-Radikal und das Ion ermittelt. Weiterhin wird der Beitrag der  $\pi$ -Elektronen an den Aktivierungs-wärmen für bimolekulare Substitutionsreaktionen an den äußersten C-Atomen der Moleküle und des Radikals behandelt.

M. Wiedemann.

**4580 Serge Nikitine.** *Sur une propriété générale de la théorie des perturbations du modèle métallique linéarisé.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 2051—2053, 1953, Nr. 21. 27. Mai.) Bei Ermittlung der Verschiebung der Absorptionsbande in Polymethinen bei Ersatz des zentralen C-Atoms durch N erhielten verschiedene Vff. (KUHN und U. KOMOSS in der Näherung des metallischen Modells verschiedene Vorzeichen. Vf. zeigt, daß dieser Widerspruch in den Eigenschaften der Störungstheorie in

der genannten Näherung begründet ist. Das Vorzeichen hängt von der Größe des Parameters  $a/L$  ab,  $L$  = Länge der Potentialmulde,  $a$  = Strecke in der Mitte, auf der das Potential im N-Derivat verändert ist.

M. Wiedemann.

**4581 J. L. Franklin.** Calculation of ionization potentials. J. chem. Phys. **22**, 1304—1311, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Baytown, Tex., Humble Oil & Refining Co.) Die Ionisationspotentiale komplexer Moleküle, Paraffine und Cycloparaffine, Alkylhalogenide, aliphatische Amine, Alkohole, Äther, Aldehyde, Ketone, Carboxylsäuren und Ester, Olefine und Polyene, sowie aromatischer Verbindungen, werden als niedrige Wurzel der Säkulargleichung erhalten. Die molekularen Elektronenbahnen werden aus Gruppenbahnen oder solchen komplexer Atome, z. B. O oder N für C-Atome mit den dazu gehörigen H-Atomen in gesättigten Kohlenwasserstoffen, oder F für die Substituenten OH und NH<sub>2</sub>, gebildet. Die Übereinstimmung zwischen experimentellen und berechneten Werten ist im allgemeinen sehr gut. Dadurch, daß ein Molekül nicht eben ist, werden Fehler von höchstens 0.3—0.5 eV verursacht. Auch die Wechselwirkungsparameter werden diskutiert.

M. Wiedemann.

**4582 W. F. Sheehan jr.** A method of determining the dissociation energy of nitrogen. J. chem. Phys. **22**, 1461, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates & Crellin Lab. Chem.) Die Untersuchung der Einstellung des Gleichgewichts in einer Mischung von N<sup>14</sup>N<sup>14</sup>, N<sup>14</sup>N<sup>15</sup> und N<sup>15</sup>N<sup>15</sup> sowie des Auftretens des Rotations- oder Massenspektrums von N<sup>14</sup>N<sup>15</sup> in einer Mischung von N<sup>14</sup>N<sup>14</sup> und N<sup>15</sup>N<sup>15</sup> erlauben eine Entscheidung zwischen den vorgeschlagenen Werten von D<sub>0</sub>(N<sub>2</sub>) 7.38 eV, 8.57 eV und 9.76 eV. Es müßte dabei geprüft werden, ob die Dissoziation von N<sub>2</sub> durch angeregtes Xe mit den Energien 8.313 und 8.435 eV (<sup>3</sup>P<sub>2,1</sub>) gegenüber den <sup>1</sup>S<sub>0</sub>-Grundzuständen oder durch angeregtes Kr mit einer Energie von 9.910 eV (<sup>3</sup>P<sub>2</sub>) bewirkt wird.

M. Wiedemann.

**4583 R. A. Russel and H. W. Thompson.** Vibrational spectra and geometrical isomerism in amides. Spectrochim. Acta **8**, 138—141, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Zwei eng benachbarte Absorptionsbanden der N-monosubstituierten Amide bei 3 μ werden als typisch für die cis- und trans-Formen des Grundgerüstes dieser Verbindungen, das zwei verschiedene Schwingungen der N-H-Gruppe aufweist, angesehen. Es wurden die Lösungen in Tetrachlorkohlenstoff von 32 derartigen Substanzen untersucht, von mit Methyl-, Äthyl-, Formyl-, Phenyl- und Tolyl-Gruppen substituierten Formamiden, Acetamiden und Urethanen. Bei den meisten Verbindungen überwiegt mengenmäßig die trans-Form, welcher die Bande mit höherer Frequenz zuzuordnen ist (3420—3440 cm<sup>-1</sup>). Benzanilid hat infolge sterischer Hinderung nur die trans-Form, während, wie zu erwarten, Valerolactam, -succinimid, Phthalimid und Isatin zu 100% nur die Bande der cis-Form (3420—3440 cm<sup>-1</sup>) aufweisen.

Pruckner.

**4584 R. D. Kross, K. Nakamoto and V. A. Fassel.** Infra-red dichroism studies of some molecular complexes. Spectrochim. Acta **8**, 142—154, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Ames, I., Iowa State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.) Polarimetrische Messungen an orientierten Einzelkristallen ermöglichen es, die Lage verschiedener Bindungen zur Kristallachse zu bestimmen. Mit einem PERKIN-ELMER 112 Monochromator kombiniert mit einem Ansatz für Auflichtmikroskopie und einem Zweistrahl-Infrarot-Spektrophotometer wurden die Spektren von fünf organischen Molekülkomplexen untersucht, nämlich von Hexamethylbenzol-p-chlorid, Anthracen-sym-trinitrobenzol, p,p'-Binitro-diphenyl-phydroxydiphenyl, Piperidinpikrinsäure und β-Methylnaphthalinpikrinsäure. Aus der Messung des Dichroismus ergibt sich eine molekulare Orientierung für die Komplexe von Pikrinsäure mit β-Methylnaphthalin und Piperidin.

Pruckner.

**4585 Akiyoshi Wada and Yonezo Morino.** *The energy difference of the two rotational isomers of 1,2-dichloroethane in various solutions.* J. chem. Phys. **22**, 1276 bis 1277, 1954, Nr. 7. (Juli) (Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Dep. Chem.) In Lösungen von n-Heptan, Benzol, Aceton, Methylalkohol und Nitrobenzol sowie an der reinen Flüssigkeit wurde das Intensitätsverhältnis der beiden RAMAN-Linien von 1,2-Dichloräthan 754 und 654 cm<sup>-1</sup> gemessen und hieraus die Energiedifferenz der beiden Rotationsisomere bestimmt. Die Stabilisierungsenergie  $\Delta E = \Delta E_{\text{Gas}} - \Delta E_{\text{Lös}}$  ist als Funktion von  $(DK-1)$  aufgetragen. Die Ergebnisse werden mit den theoretischen verglichen, die das Reaktionsfeld unter der Annahme eines kontinuierlichen Dielektrikums um das Molekül betrachten und in einigen Fällen Kräfte kurzer Reichweite berücksichtigen.

M. Wiedemann.

**4586 W. Tarpley and C. Vitiello.** *Infrared spectra of steroids. II. The influence of the solvent on carbonyl frequency correlations.* Appl. Spectroscopy **9**, 69—77, 1955, Nr. 2. (Schering Corp. Sci. Res. Div., Phys. Org. Chem. Dep.) In der Arbeit wurde der Einfluß des Lösungsmittels auf die Frequenzen der Carbonyl-Absorptionsbanden untersucht. Gute Übereinstimmung mit schon veröffentlichten Daten der charakteristischen Frequenzen wurde in Kohlenstoff-disulfid und ähnlichen Typen des Ketosteroids erhalten. Eine neue Wechselwirkung des 3a, 9a-Epoxyds mit der 11 Carbonylgruppe wird vermutet.

Golling.

**4587 R. C. Lord and F. A. Miller.** *Factors influencing characteristic vibrational frequencies of molecules: Intramolecular effects.* Appl. Spectroscopy **10**, 115—123, 1956, Nr. 3. (Massachusetts Inst. Technol., Spectrosc. Lab.; Pittsburgh, Mellon Inst., Dep. Res. Chem. Phys.) Die Arbeit behandelt die Änderung der charakteristischen Frequenzen von Radikalen in verschiedenen Molekülen. An zahlreichen Beispielen wird der Einfluß des Atomgewichts, der mechanischen Kopplung, der Symmetrie, der Elektronegativitäten und des Bindungswinkels diskutiert.

Golling.

**4588 Jacques J. Panouse.** *Corrélations entre les spectres d'absorption et les structures chimiques de composés à noyaux aromatiques et à doubles liaisons conjuguées.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1956, S. 1568—1573, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Muséum Nat. Histoire Natur., Lab. Chim.)

Beggerow.

**4589 Werner Zeil.** *Das Mikrowellenspektrum des 1,1,1-Trichloräthans.* Z. Naturf. **11a**, 677—678, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Karlsruhe, T. H., Inst. phys. Chem. Elektrochem.) Am 1,1,1-Trichloräthan wurde ein Rotationsübergang bei 23735 MHz gemessen und daraus das Trägheitsmoment  $I_B$  zu  $353,44 \cdot 10^{-40} \text{ g cm}^2$  bestimmt.

W. Maier.

**4590 Werner Zeil.** *Das Mikrowellenspektrum des Trichloracetonitrils und des 1,1,1-Trichloräthans im Bereich von 23500 bis 25500 MHz.* Z. Elektrochem. **60**, 752—755, 1956, Nr. 7. (Sept.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Im Mikrowellenbereich von 23500 bis 25500 MHz wurde jeweils eine Rotationslinie von Trichloracetonitril und 1,1,1-Trichloräthan gemessen. Für das Acetonitril wurde der C-C-Abstand zu 1,515 Å bestimmt, wobei der C-N-Abstand zu 1,158 Å, der C-Cl-Abstand zu 1,767 und der Cl-C-Cl-Winkel zu  $110^\circ 24'$  angenommen wurden.

W. Maier.

**4591 Charles A. Burrus and Walter Gordy.** *Millimeter and submillimeter wave spectroscopy.* Phys. Rev. (2) **101**, 599—602, 1956, Nr. 2. (15. Jan.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Im Mikrowellenbereich von 0,8 bis 3,0 mm Wellenlänge wurden jeweils mehrere Rotationsübergänge von HCN, DCN, N<sub>2</sub>O, Cl<sup>35</sup>CN, Cl<sup>37</sup>CN, Br<sup>79</sup>CN, Br<sup>81</sup>CN, OCSe mit Se<sup>76</sup>, Se<sup>77</sup>, Se<sup>78</sup>, Se<sup>80</sup> und Se<sup>82</sup> gemessen. Tabellen der Frequenzen, der Rotationskonstanten  $B_0$  und D<sub>J</sub>-I-Typ-Aufspaltung bei ClCN, BrCN, OCSe<sup>80</sup> und N<sub>2</sub>O.

W. Maier.

**4592 John T. Cox and Walter Gordy.** *Zeeman effect of some linear and symmetric-top molecules.* Phys. Rev. (2) **101**, 1298—1300, 1956, Nr. 4. (15. Febr.) (Durham, N. C., Duke Univ., Dep. Phys.) ZEEMAN-Effektmessungen an Mikrowellenrotationslinien von CO, OCS, CH<sub>3</sub>F, CF<sub>3</sub>H, CH<sub>3</sub>CCH, CH<sub>3</sub>CCD, PF<sub>3</sub> und POF<sub>3</sub>. Tabellen der g-Faktoren. W. Maier.

**4593 J. Bonanomi et J. Herrmann.** *Détermination de la fréquence d'inversion de l'ammoniaque.* Helv. phys. acta **29**, 451—452, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) (Horlogères, Lab. Suisse Rech.; Neuchâtel, Univ. Inst. Phys.) Mit einem MASER wurde die (3,3)-Ammoniak-Inversionsfrequenz erzeugt und zu  $f = 23870129,42 \text{ kHz} \pm 0,05 \text{ kHz}$  (Reproduzierbarkeit)  $\pm 0,12 \text{ kHz}$  (maximaler Absolutfehler) gemessen. Der Wert stimmt innerhalb der Fehlergrenzen mit der Messung von SHIMODA (Ber. **34**, 1594, 1955) nicht überein. Technische Daten der Anlage: zwölf Fokusierungselektroden, 20 cm lang an 25 kV; Hohlraumresonator TM<sub>010</sub>, 30 cm lang. Bei einer Resonanzbreite von 2 kHz ( $Q > 10^7$ ) ist die Reproduzierbarkeit  $\pm 1 \cdot 10^{-9}$ . Die Frequenz wurde im September 1956 an die Einheitszeit TU<sub>2</sub> des Observatoriums von Neuchâtel mit einem Maximalfehler von  $\pm 2 \cdot 10^{-9}$  angeschlossen. G. Becker.

**4594 Tetsuji Nishikawa.** *Fine structure of  $J = 1 \leftarrow 0$  transition due to internal rotation in methyl alcohol.* J. phys. Soc. Japan **11**, 781—786, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die Feinstruktur der im Mikrowellenspektrum isotoper Methylalkohole im Grundzustand und den ersten beiden angeregten Torsionsschwingungszuständen von VENKATESWARLU, EDWARDS und GORDY (J. chem. Phys. **23**, 1195, 1955) beobachteten Übergänge  $J = 1 \leftarrow J = 0$  wurde quantentheoretisch gedeutet durch Kombination der Theorien der gestörten Rotation des starren asymmetrischen und des unstarren symmetrischen Kreisels, wofür ITOH (J. phys. Soc. Japan **11**, 264, 1955) und KIVELSON (J. chem. Phys. **22**, 1733, 1954) bereits die Matrixelemente berechnet hatten. Die Molekularstrukturkonstanten von Methylalkohol wurden berechnet und mit den von GORDY und DENNISON berechneten verglichen. Bartholomewczyk.

**4595 H. W. Thompson and B. A. Green.** *The fundamental vibration band of nitric oxide.* Spectrochim. Acta **8**, 129—137, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Die Rotationsstruktur der Grundschatzschwingungsbande des Stickoxyds wurde nochmals mit einem Spektrographen großer Auflösung (Linien von  $0,1 \text{ cm}^{-1}$  Abstand gerade getrennt) gemessen. Die Tabellen enthalten die Linien der R-, P- und Q-Zweige des  $^2\Pi_{1/2}$  und  $^2\Pi_{3/2}$ -Zustand. Die Rotationskonstanten B und D wurden für verschiedene Zustände mit den Resultaten anderer Institute verglichen und die beste Übereinstimmung mit den Werten von J. H. SHAW (J. chem. Phys. **24**, 399, 1956) festgestellt. Als wahrscheinlichste Werte geben Vff. an:  $B_e = 1,7050 \pm 0,001$ ,  $\alpha = 0,0179$ ,  $D_0 = 5,1 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$ ,  $J_e = 16,418 \cdot 10^{40} \text{ g cm}^2$ , und  $r_e = 1,1506 \text{ \AA}$ . Das verwendete Stickoxid wurde durch Reduktion einer Lösung von Natriumnitrat mit angesäuertem Ferrosulfat unter Luftabschluß hergestellt. Es wurde über Soda, Phosphorpentoxyd und durch eine Ausfrierfalle geleitet. Die Wellenlängeneichung erfolgte mit Deuteriumchlorid und Deuteriumbromid. Die meisten Linien konnten auf  $0,02 \text{ cm}^{-1}$  genau bestimmt werden. Pruckner.

**4596 Ulla Uhler and Lars Åkerlind.** *The rotational analysis of the singlet system A of zirconium oxide.* Ark. Fys. **10**, 431—446, 1956, Nr. 5. (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Eine Rotationsanalyse des ultravioletten Bandensystems A von Zirkoniumoxyd ergab einen  $^1\Sigma \rightarrow ^1\Delta$ -Übergang. Die 0,0, 0,1, 1,0 und 2,1 Banden konnten analysiert werden. Die Untersuchung des Isotopieeffektes ergab Linien der Isotope Zr<sup>91</sup>, Zr<sup>92</sup> und Zr<sup>93</sup> neben dem Hauptisotop Zr<sup>90</sup>. Die abgeleiteten Molekülkonstanten sind angegeben. J. Richter.

**4597 William G. Trawick and W. H. Eberhardt.** *Electronic transitions in the nitrite ion.* J. chem. Phys. **22**, 1462, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Atlanta, Georgia, Inst. Technol., School Chem.) Aus dem polarisierten Ultraviolet-Absorptionsspektrum von  $\text{NaNO}_2$ -Einkristallen bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs werden gewisse Schlußfolgerungen gezogen, teilweise durch Vergleich mit den Spektren anderer N-O-Verbindungen. Das Absorptionsband mit dem Maximum bei 3500 Å hat seinen Ursprung bei 3851,4 Å und ist in der a-Richtung polarisiert. Es wird dem Übergang eines der unpaaren (einsamen) Elektronen des N-Atoms in eine Antibindungs- $\pi$ -Bahn des Ions zugeschrieben  $n_N \rightarrow \pi^*$ . Das 2050 Å-Band scheint in der c-Richtung polarisiert zu sein und wird einem  $\pi \rightarrow \pi^*$ -Übergang zugeordnet. Bei 3000 Å trat eine schwache in der a-Richtung polarisierte Absorption auf. Es dürfte sich um den Übergang eines nicht-bindenden O-Elektrons in die Antibindungs- $\pi$ -Bahn des Ions handeln  $n_O \rightarrow \pi^*$ . M. Wiedemann.

**4598 D. T. Stewart.** *Spectroscopic evidence for presence of atoms in active nitrogen.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 956—957, 1956, Nr. 9 (Nr. 441 B). (1. Sept.) (Queen's Univ. Belfast, Phys. Dep.) Durch die Beobachtung der zu dem verbotenen Übergang  ${}^4\text{S} - {}^2\text{P}$  von N I gehörenden Spektrallinien 3466,4 und 3466,7 Å im Nachleuchten von Stickstoff wies Vf. nach, daß atomarer Stickstoff in den metastabilen  ${}^2\text{P}$ -Zuständen im aktiven Stickstoff enthalten ist.

Bartholomiejczyk.

**4599 M. T. Vlaardingerbroek.** *Gas discharge breakdown as a function of frequency.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 139—143, 1955, Nr. 1/4. (Delft, Lab. Tech. Phys.) Bei  $p = 20$  Torr und  $d = 10$  mm steigt die Zündspannung der Glimmentladung mit zunehmender Frequenz (bis  $10^5$  Hz gemessen) in reinem Ne an, im Gasgemisch erreicht sie dagegen ein Maximum und fällt dann mit zunehmender Frequenz unter den Wert für Gleichspannung. Die Steigerung der Zündspannung wird darauf zurückgeführt, daß mit steigender Frequenz die für den Aufbau der Entladung verfügbare Zeit kürzer wird. Die Senkung der Zündspannung beruht auf dem Aufbau von Raumladungen, die durch die geringe Geschwindigkeit der Ionen hervorgerufen werden. Schlenk.

**4600 B. L. Moiseiwitsch.** *Interaction energy and charge exchange between helium atoms and ions.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 653—658, 1956, Nr. 9 (Nr. 441 A). (1. Sept.) (Queen's Univ. Belfast, Dep. Appl. Math.) Die Untersuchung des  $\text{He}_2^+$ , die bisher auf den Bereich des Gleichgewichtskernabstandes beschränkt war, wird bis zu sehr großen Kernabständen ausgedehnt. Es werden Potentialkurven bei großen Kernabständen ermittelt für die Zustände  ${}^2\Sigma_u^+$  und  ${}^2\Sigma_g^+$ . Dabei wird die Polarisation des He-Atoms durch das He-Ion vernachlässigt. Unter Verwendung der erhaltenen Elektronenenergien berechnet Vf. mit Hilfe der Stoßparametermethode Wirkungsquerschnitte für den Ladungsaustausch zwischen  $\text{He}^+$  und He bei Ionenenergien von 0,1 eV bis 100 keV. Der Vergleich mit den Beobachtungen verschiedener Autoren, die unter sich ziemlich stark voneinander abweichen, zeigt gute Übereinstimmung mit der Theorie zwischen 0,1 und 40 keV.

G. Schumann.

**4601 Jiro Higuchi.** *Lower electronic states of the free  $\text{NH}_2$  radical.* J. chem. Phys. **22**, 1467—1468, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Okayama, Meguro-ku, Tokyo, Japan, Inst. Technol., Lab. Phys. Chem.) Die elektronischen Zustände und die Strukturen des freien Radikals  $\text{NH}_2$  werden nach der LCAO SCF Methode (lineare Kombination atomarer Elektronenbahnen, selbstkonsistentes Feld) untersucht. Die Konfigurationswechselwirkung wurde nicht berücksichtigt. Die Elektronenkonfigurationen der Zustände  ${}^2\text{B}_1$ ,  ${}^2\text{A}_1$ ,  ${}^4\text{A}_2$  und  ${}^2\text{B}_2$  sind angeführt. Im Radikal ist im Grundzustand die Tetraederstruktur des Moleküls  $\text{NH}_3$  nahezu erhalten. Für den

$^2\text{B}_1 \rightarrow ^2\text{A}_1$ -Übergang wird 1,8 eV berechnet, was mit dem beobachteten Absorptionsspektrum im Bereich 4500—7400 Å gut übereinstimmt. M. Wiedemann.

**4602 O. Brümmer und E. Morgenstern.** *Anwendung des Röntgenbildverstärkers für Feinstrukturuntersuchungen.* Naturwissenschaften **43**, 248, 1956, Nr. 11. (Juni.) (Halle-Saale, Inst. Exp. Phys.) Die Orientierung von Einkristallen kann in wenigen Minuten auf  $\pm 1^\circ$  visuell bestimmt werden. Bei Verwendung einer 4 mm Parallelstrahlblende betragen die Expositionszeiten für LAUE-Bilder 1—30 s. DEBYE-SCHERRER-Ringe können visuell beobachtet werden. Für spektroskopisches Arbeiten muß die erzielbare Genauigkeit (Intensitätsverhältnisse, Verzeichnung) noch überprüft werden. Klett.

**4603 Hans Neff.** *Über die Präzisionsbestimmung von Gitterkonstanten mit dem Zählrohr-Interferenz-Goniometer.* Z. angew. Phys. **8**, 505—507, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Karlsruhe, Siemens u. Halske AG., Wernerw. Meßtechn.) Das Zählrohr-Interferenz-Goniometer läßt sich bei Verwendung der CORNU'schen Umlegemethode als Absolutinstrument für die Gitterkonstantenbestimmung verwenden. Die relative Unsicherheit der Meßpunkte beträgt  $1 \cdot 10^{-4}$ . Ein systematischer Fehler von  $3 \cdot 10^{-4}$ , der im ganzen Rückstrahlbereich fast unabhängig vom Beugungswinkel auftritt und dessen Ursache nicht bekannt oder eliminiert werden konnte, wird durch eine aus der Erfahrung gewonnene Korrektion beseitigt. Weyerer.

**4604 I. Fankuchen and B. Post.** *Low-temperature determinations.* Acta cryst. **7**, 616, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4605 R. Rabillon.** *Montage goniométrique à rayonnement mono- ou polychromatique auto-stabilisé.* Acta cryst. **7**, 618, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4606 G. Shinoda, T. Tomura, T. Kyo and A. Mikl.** *Recording mechanism of a Geiger-Müller spectrometer.* Acta cryst. **7**, 619, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4607 R. Pepinsky, A. Pavlovic and R. Keeling.** *Weissenberg goniometers for X-ray diffraction observations at very low temperatures.* Acta cryst. **7**, 619, 1954, Nr. 10 (Okt.) (S. B.)

**4608 A. L. Patterson, C. E. Nordman, Alice S. Weldon and C. E. Supper.** *An integrating mechanism for the Buerger precession camera.* Acta cryst. **7**, 619, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4609 G. Donnay and J. D. H. Donnay.** *An integrating precession technique.* Acta cryst. **7**, 619—620, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4610 W. A. Wooster.** *A rotation retigraph (direct-projection X-ray goniometer).* Acta cryst. **7**, 620, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4611 A. Rimsky.** *Appareil permettant la photographie directe de l'espace réci-proque.* Acta cryst. **7**, 620, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4612 A. Franks.** *An optically focusing X-ray diffraction camera.* Acta cryst. **7**, 620, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4613 T. C. Furnas.** *A Geiger-counter apparatus for collecting complete single-crystal diffraction data.* Acta cryst. **7**, 620, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4614 W. L. Bond.** *An automatic recording X-ray diffractometer and plotting device.* Acta cryst. **7**, 620—621, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4615 E. R. Eglington.** *A multi-purpose recording X-ray diffractometer.* Acta cryst. **7**, 621, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

4616 **Z. Mihailovic.** *Utilisation des cristaux semi-conducteurs en radiocristallographie comme appareil de mesure des faisceaux diffractés de rayons X.* Acta cryst. 7, 621, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4617 **G. K. Williamson.** *The use of Fourier analysis in the interpretation of line broadening in powder patterns.* Acta cryst. 7, 621, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4618 **E. Jensen.** *Particle-size requirements for accurate intensity measurements by the spectrometer X-ray method.* Acta cryst. 7, 621, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4619 **K. Drenek.** *A simple theory of particle-size line broadening as applied to flint.* Acta cryst. 7, 621—622, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4620 **W. Parrish and A. J. C. Wilson.** *Some new minor geometrical aberrations in powder diffractometry.* Acta cryst. 7, 622, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4621 **J. C. M. Brentano.** *The advantages of a shift to shorter wavelengths in X-ray crystal diffraction.* Acta cryst. 7, 622, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4622 **C. M. Mitchell.** *Precise parametric measurement at low  $\Theta$  values with the Debye-Scherrer camera.* Acta cryst. 7, 622—623, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4623 **P. T. Davies.** *An improved method of indexing powder diffraction patterns of orthorhombic crystals.* Acta cryst. 7, 623, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4624 **E. W. Radoslovich.** *A geometrical structure-factor device.* Acta cryst. 7, 623, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4625 **J. Clastre et R. Gay.** *Machine à calculer les facteurs de structure.* Acta cryst. 7, 623, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4626 **J. M. Robertson.** *A desk computer for Fourier analysis.* Acta cryst. 7, 624, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4627 **A. S. Douglas.** *The use of digital computers in structure analysis.* Acta cryst. 7, 624, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4628 **A. S. Douglas.** *Application of the EDSAC to structure determination by a direct method.* Acta cryst. 7, 624, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4629 **M. M. Woolfson and W. Cochran.** *Some experience of direct methods of Fourier structure determination.* Acta cryst. 7, 624, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4630 **D. W. J. Cruickshank.** *The use of the Manchester University electronic digital computer in detailed structure refinement.* Acta cryst. 7, 624, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4631 **Å. Åkeson.** *Principles of an electronic apparatus for variation of structure factors and an iterative way of using it.* Acta cryst. 7, 624—625, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4632 **J. W. Jeffery.** *Intensity measurement and absorption correction.* Acta cryst. 7, 625, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4633 **G. von Eller.** *Le photosommateur harmonique: applications et nouveau modèle.* Acta cryst. 7, 625, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4634 **L. Brú, M. P. Rodríguez and M. Cubero.** *Application of Eller's optical machine to the determination of crystal structures by the direct method.* Acta cryst. 7, 625, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

Schön.

4635 **L. Bru, M. P. Rodriguez and A. L. L. Castro.** Application of Eller's optical machine to the determination of crystal structures by the trial-and-error method. *Acta cryst.* **7**, 625, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4636 **L. Bru, M. P. Rodriguez and M. G. Gea.** Applications of Eller's optical machine to the refinement of crystal structures. *Acta cryst.* **7**, 625—626, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4637 **A. D. Booth.** The application of MAGIC to the determination of crystal structures. *Acta cryst.* **7**, 626, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4638 **P. H. Dowling, C. F. Hendee, T. R. Kohler and W. Parrish.** Improved detectors for X-ray analysis. *Acta cryst.* **7**, 626, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4639 **R. L. Gordon and G. Nagelschmidt.** Application of X-ray diffraction to quantitative analysis of rocks. *Acta cryst.* **7**, 626, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4640 **C. Alexanian.** Analyse quantitative des minéraux dans les roches au moyen des rayons X. *Acta cryst.* **7**, 626—627, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4641 **C. H. Carlisle and G. S. D. King.** A method of refinement for complex structures. *Acta cryst.* **7**, 627, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4642 **J. Karle.** Invariants and semivariants for crystals in categories 2 and 3. *Acta cryst.* **7**, 627, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4643 **H. Hauptman.** Phase-determining relations in categories 2 and 3. *Acta cryst.* **7**, 627, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4644 **C. L. Christ, J. R. Clark and H. T. Evans.** Application of the Hauptman-Karle method of phase determination to the structure of colemanite,  $2\text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . *Acta cryst.* **7**, 627, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4645 **V. Vand and R. Pepinsky.** Developments in the statistical approach to X-ray analysis. *Acta cryst.* **7**, 628, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4646 **D. Rogers.** An improved method of scaling intensities. *Acta cryst.* **7**, 628, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4647 **H. Lipson.** Information obtainable from weighted reciprocal lattices. *Acta cryst.* **7**, 628, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4648 **C. A. Taylor.** The application of optical transform methods to structures which contain non-planar molecules. *Acta cryst.* **7**, 628, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4649 **E. J. W. Whittaker.** Diffraction by cylindrical lattices. *Acta cryst.* **7**, 628 bis 629, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4650 **H. A. Levy.** Recent progress in neutron diffraction. *Acta cryst.* **7**, 617, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

4651 **K. Schubert.** Einige Beispiele für die Ortskorrelation der Elektronen in Kristallstrukturen. *Acta cryst.* **8**, 289—290, 1955, Nr. 5. (10. Mai.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf.) Die vom Vf. vorgeschlagene Annahme einer auf der gegenseitigen Abstoßung beruhenden Ortskorrelation der Valenzelektronen in Kristallen wird durch quasikubische Unterteilung der Zellen und Besetzung der Unterzellen mit Elektronen beschrieben. Dies wird in der vorliegenden Arbeit für Ga, den schwarzen Phosphor und für  $\text{SiS}_2$  durchgeführt. Schön.

4652 **M. E. Straumanis and C. C. Weng.** The precise lattice constant and the expansion coefficient of chromium between +10 and +69°C. *Acta cryst.* **8**, 367 bis

371, 1955, Nr. 7. (10. Juli.) (Rolla, Miss., Univ., School Mines Metallurg., Dep. Metallurg. Engng.) Die Gitterkonstante von reinem gesinterten elektrolytischen Chrom beträgt  $2,8850 \pm 0,0001$  Å bei  $20^\circ\text{C}$ . Der Ausdehnungskoeffizient ist unterhalb  $32,5^\circ\text{C}$   $4,4 \cdot 10^{-6}$ , oberhalb dagegen  $7,47 \cdot 10^{-6}$ . Gemessen wurde zwischen +10 und  $+60^\circ\text{C}$ .  
Schön.

**4653 W. H. Zachariasen and F. H. Ellinger.** *Crystal chemical studies of the 5f-series of elements. XXIV. The crystal structure and thermal expansion of γ-plutonium.* Acta cryst. **8**, 431—433, 1955, Nr. 7. (10. Juli.) (Chicago, Ill., Univ.; Los Alamos, N. Mex., Los Alamos Sci. Lab.) γ-Pu ist orthorhombisch mit acht Atomen in der Zelle (bei  $235^\circ\text{C}$ ).  $a_1 = 3,1587 \pm 0,0004$ ,  $a_2 = 5,7682 \pm 0,0004$ ,  $a_3 = 10,162 \pm 0,002$  Å. Berechnete Dichte  $17,14 \pm 0,01$  g cm $^{-3}$ . Raumgruppe Fddd. Punktlagen: (0, 0, 0), ( $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ ), ( $\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}$ ), ( $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0$ ), ( $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}$ ), ( $\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4}$ ), ( $\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}$ ), ( $\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4}$ ). Ausdehnungskoeffizienten  $\alpha_{[100]} = (-49,7 \pm 1,0) \cdot 10^{-6}$ ,  $\alpha_{[010]} = (39,5 \pm 0,6) \cdot 10^{-6}$ ,  $\alpha_{[001]} = 84,3 \cdot 10^{-6}$ .  
Schön.

**4654 C. R. Houska and B. E. Warren.** *X-ray study of the graphitization of carbon black.* J. appl. Phys. **25**, 1503—1509, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Russ., dessen Teilchendurchmesser elektronenmikroskopisch zu 1600 Å bestimmt worden war, wurde in einem Induktionsofen 2 h auf  $2300^\circ\text{C}$  erhitzt, wodurch eine teilweise Graphitisierung erreicht wurde. Diese wurde mit einem GEIGER-Zähler-Diffraktometer verfolgt. Hierzu wurde durch Ni gefilterte CuK $\alpha$ -Strahlung verwendet. Der Ruß lag in Proben von  $20 \times 10 \times 1,6$  mm $^3$  mit einer Dichte von  $0,9$  g/cm $^3$  vor. Im Ruß sind die einzelnen Schichten parallel zueinander und beliebig zur Normalen orientiert, der Abstand beträgt  $3,47$  Å. Wenn der Durchmesser der Schichten  $L_a$  100 Å überschreitet, tritt Ausrichtung ein und der Abstand sinkt auf den Graphit-Wert von  $3,35$  Å. Aus den modulierten zweidimensionalen (hk) Reflexionen kann  $L_a$  und  $P_1$ , die Wahrscheinlichkeit der Ausrichtung der nächsten Nachbarn, d. h. der Grad der Graphitisierung, ermittelt werden. Unter den obigen Bedingungen waren  $25\%$  der nächsten und  $6\%$  der übernächsten Nachbarn ausgerichtet. Dabei traten ABA und ABC-Sequenzen in gleicher Häufigkeit auf. Aus den kristallinen (001)-Reflexionen kann die Dicke  $L_c$  der parallelen Gruppe berechnet werden.  
M. Wiedemann.

**4655 Paul Pietrokowsky.** *The intermediate phase Zr<sub>2</sub>Si.* Acta cryst. **7**, 435—438, 1954, Nr. 5. (20. Mai.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Jet Prop. Lab.) Im binären System Zirkonium-Silicium wurde die intermediaire Verbindung Zr<sub>2</sub>Si nachgewiesen. Zr<sub>2</sub>Si ist strukturell isomorph mit CuAl<sub>2</sub> (C16-Typ). Aus Pulveraufnahmen wurden die Gitterkonstanten dieser tetragonalen Elementarzelle mit folgenden Werten bestimmt:  $a = 6,6120 \pm 0,0004$  Å;  $c = 5,2943 \pm 0,0003$  Å. Acht Zr-Atome liegen in der (h)-Punktlage mit  $x = 0,156 \pm 0,001$  und vier Si-Atome in der (a)-Lage der Raumgruppe D<sub>4h</sub><sup>18</sup>-I4/mcm.  
Wallbaum.

**4656 LeRoy Heaton and N. S. Gingrich.** *The crystal structure of Mn<sub>2</sub>Sb.* Acta cryst. **8**, 207—210, 1955, Nr. 4. (10. Apr.) (Columbia, Missouri, Univ.) Mn<sub>2</sub>Sb ist tetragonal mit  $a = 4,08$ ,  $c = 6,56$  Å,  $z_{\text{Mn}} = 0,295$ ,  $z_{\text{Sb}} = -0,280$ . DEBYE-Temperatur  $300^\circ\text{K}$  für Reflexion von den 00l-Ebenen und  $280^\circ\text{K}$  für die von h00-Ebenen. Ausdehnungskoeffizient bei Zimmertemperatur längs der c Achse  $1,4 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$  und längs der a-Achse  $4,0 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$ .  
Schön.

**4657 S. Geller and B. B. Cetlin.** *The crystal structure of RhSe<sub>2</sub>.* Acta cryst. **8**, 272—274, 1955, Nr. 5. (10. Mai.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) RhSe<sub>2</sub> hat Pyritstruktur C2, Rh-Atome in (0, 0, 0), ( $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ ), ( $\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}$ ), ( $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0$ ); acht Se-Atome in  $\pm (x, x, x)$ ,  $(\frac{1}{2} + x, \frac{1}{2} - x, \bar{x})$  usw. (zyklisch vertauscht) mit  $x = 0,380 \pm 0,002$ .  
Schön.

**4658 F. Meller and I. Fankuchen.** *The crystal structure of tin tetraiodide.* Acta cryst. **8**, 343—344, 1955, Nr. 6. (10. Juni.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.) Die Abweichung des  $\text{SnJ}_4$ -Gitters von der kubischen Symmetrie ( $a_0 = 12,26 \text{ \AA}$ ) ist einfacher, als DICKINSON (Ber. **5**, 232, 1924) angenommen hat. Sie besteht nur in einer geringfügigen Dilatation oder Kontraktion der Tetraeder.

Schön.

**4659 Riccardo Ferro.** *The crystal structures of thorium arsenides.* Acta cryst. **8**, 360, 1955, Nr. 6. (10. Juni.) (Genova, Italy, Univ., Chem. Inst., Lab. Phys. Chem.) ThAs: kubisch,  $\text{NaCl}$ -Gitter,  $a_0 = 5,960 \text{ kX}$ ,  $\varrho = 9,57$ .  $\text{Th}_3\text{As}_4$ : raumzentriert kubisch,  $a_0 = 8,825 \text{ kX}$ ,  $Z = 4$ ,  $\gamma = 9,56$ ,  $\text{Th}_3\text{P}_4$ -Gitter, Raumgruppe  $T_d^6\bar{J}43d$ .  $\text{ThAs}_2$ : tetragonal mit  $a_1 = 4,078$ ,  $a_3 = 8,558 \text{ kX}$ ,  $Z = 2$ ,  $\varrho = 8,85$ , C38-Gitter, Raumgruppe  $D_{4h}^7\text{-P}4/nmm$ .

Schön.

**4660 S. Šćavnićar.** *The crystal structure of trimercuric co oxychloride,  $\text{HgCl}_2 \cdot 2\text{HgO}$ .* Acta cryst. **8**, 379—383, 1955, Nr. 7. (10. Juli.) (Zagreb, Jugosl., Univ., Fac. Sci., Min. Petrol. Inst.)  $\text{HgCl}_2 \cdot 2\text{HgO}$ , nach der Analyse besser dargestellt als  $\text{Hg(OHgCl)}_2$ , ist monoklin, Raumgruppe  $C_{2h}^5\text{-P}2_1/c$ ,  $a = 7,16$ ,  $b = 6,87$ ,  $c = 6,86 \text{ \AA}$ ,  $\beta = 126^\circ 10'$ .

Schön.

**4661 T. J. Heal and G. I. Williams.** *Compounds of uranium with the transition metals of the second and third long periods.* Acta cryst. **8**, 494—498, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Stoke Poges, Bucks., Engl., Fulmer Res. Inst., Phys. Lab.) Vorkommen und Struktur von  $\text{UX}_2$ - und  $\text{UX}_3$ -Verbindungen (X = Ru, Rh, Pd, Re, Os, Ir, Pt) wurde untersucht. Es treten auf  $\text{UOs}_2$  (C15),  $\text{UIr}_2$  (C15),  $\text{UPd}_3$  ( $\text{DO}24$ ),  $\text{URu}_3$  (L12),  $\text{UPt}_3$  ( $\text{DO}19$ ).

Schön.

**4662 S. C. Abrahams and J. Kalnajs.** *The crystal structure of  $\alpha$ -potassium superoxide.* Acta cryst. **8**, 503—506, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.)  $\alpha\text{-KO}_2$  ist tetragonal mit  $a = 5,704 \pm 0,005$ ,  $c = 6,699 \pm 0,005 \text{ \AA}$  bei  $25^\circ\text{C}$ . O-O-Bindungslänge  $1,28 \pm 0,02 \text{ \AA}$ , zwei K-O-Abstände:  $2,71$  und  $2,92 \text{ \AA}$ .

Schön.

**4663 O. J. C. Runnalls and R. R. Boucher.** *The crystal structure of  $\beta\text{-PuSi}_2$ .* Acta cryst. **8**, 592, 1955, Nr. 9. (10. Sept.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Canada, Chem. Branch.)  $\beta\text{-PuSi}_2$  ist hexagonal,  $a_0 = 3,884 \pm 0,003$ ,  $c_0 = 4,082 \pm 0,003 \text{ \AA}$ , Röntgendifichte  $9,18 \text{ gcm}^{-3}$ , Raumgruppe  $D_{6h}^1\text{-P}6/nmm$ , Pu in  $(0,0,0)$ , Si in  $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{2})$ ,  $(\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$ .

Schön.

**4664 Stanley Siegel.** *The crystal structure of trigonal  $\text{U}_3\text{O}_8$ .* Acta cryst. **8**, 617 bis 619, 1955, Nr. 10. (10. Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Dep. Chem.)  $\text{U}_3\text{O}_8$  ist unterhalb  $\approx 400^\circ\text{C}$  orthorhombisch, oberhalb triklin mit  $a = 6,801 \pm 0,001$ ,  $c = 4,128 \pm 0,001 \text{ kX}$ , berechnete Dichte  $8,41 \text{ gcm}^{-3}$ , Raumgruppe  $\text{C}_{31}^1\text{-P}3$ .

Schön.

**4665 Louis R. Lavine and William N. Lipscomb.** *The crystal and molecular structure of  $\text{B}_5\text{H}_{11}$ .* J. chem. Phys. **22**, 614—620, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.) Einkristalle von  $\text{B}_5\text{H}_{11}$  wurden bei  $410^\circ\text{C}$  gezüchtet und Röntgenbeugungsaufnahmen davon gemacht. Die Struktur wurde aus 299 Beugungsmaxima nach der dreidimensionalen Fourier-Analyse und der minimalen Fehler-Quadrat-Methode ermittelt. Die monokline Elementarzelle enthält vier Moleküle und hat die Dimensionen  $a = 6,76 \pm 0,02$ ,  $b = 8,51 \pm 0,03$ ,  $c = 10,14 \pm 0,03 \text{ \AA}$  und  $\beta = 94,3 \pm 0,3^\circ$ . Die Raumgruppe ist  $\text{C}_{2h}^5\text{-P}2_1/n$ .

Das Bor-Skelett ähnelt dem des  $B_{10}H_{14}$  wie dem des  $B_5H_9$ . Das  $B_I$  am Apex ist mit zwei H-Atomen verbunden, von denen eines  $H_{VII}$  auch schwach an die beiden  $B_{III}$  gebunden ist. Jedes  $B_{III}$  ist an zwei H-Atome, jedes  $B_{II}$  an ein H-Atom gebunden. Ferner existieren drei Wasserstoffbrücken, von denen eine die  $B_{II}-B_{II}$ -Bindung und zwei die beiden  $B_{II}-B_{III}$ -Bindungen „überbrücken“. Es wurden folgende Molekülabstände und Winkel bestimmt: zweimal  $B_I-B_{III} = 1,86_5$ , zweimal  $B_{II}-B_{III} = 1,75$ , zweimal  $B_I-B_{II} = 1,72$  und einmal  $B_{II}-B_{II} = 1,77 \text{ \AA}$ , sieben  $B-H = 1,0_7$ , sechs  $B-H(\text{Brücke}) = 1,2_4 \text{ \AA}$ , eine  $B_I-H_{VII} = 1,0_0$ , zwei  $B_{III}-H_{VII} = 1,67$ , Winkel  $B_{III}-B_I-B_{III} = 107^\circ$ . M. Wiedemann.

**4666 Fred L. Pundsack.** *The properties of asbestos. II. The density and structure of chrysotile.* J. phys. Chem. **60**, 361—364, 1956, Nr. 3. (März.) (Manville, N. J., Johns-Manville Res. Center.) Es wird gezeigt, daß die röhrenförmige Struktur, wie sie aus der Annahme von Chrysotil-Asbest folgt, mit den pyknometrisch bestimmten Dichtewerten von erschmolzenen, festen Blocks von Asbestfasern nicht vereinbar ist. Die Werte deuten vielmehr an, daß die Grundfasern gegeneinander wirksam, mit sehr geringen Lücken gepackt sind. Die einzige beobachtete Lücke scheint mit dem von absorbiertem Wasser eingenommenen Raum verknüpft zu sein. Sorption und Desorption von Wasser bedingt wahrscheinlich reversible Quellung der Faserbündel. Es wird angenommen, daß die Grundfasern in einer Art von Schicht- oder Band-Strukturen angeordnet sein könnten, die einen gewissen Grad von Verdrehung, bedingt durch die begrenzte Krümmung, um die Faserachse herum hat. (Zfg.) H. Ebert.

**4667 A. Pabst.** *Structures of some tetragonal sheet silicates.* Acta cryst. **7**, 630 bis 631, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4668 H.-G. Heide.** *Die Struktur des Dioptas  $Cu_6(Si_6O_{18}) \cdot 6H_2O$ .* Acta cryst. **7**, 631, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4669 G. Peyronel.** *Recherches sur la structure cristalline d'un silicate naturel à composition quantitative inconnue.* Acta cryst. **7**, 631, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4670 S. W. Bailey and W. H. Taylor.** *The structure of a triclinic potash felspar.* Acta cryst. **7**, 633, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4671 M. J. Buerger and T. Hahn.** *The structure of nepheline,  $KNa_3Al_4Si_4O_{18}$ .* Acta cryst. **7**, 632, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4672 P. Gay.** *X-ray investigations of the plagioclase felspars.* Acta cryst. **7**, 633, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4673 R. G. Howells.** *The application of the Sayre-Cochran sign relation to the structure of harmine.* Acta cryst. **7**, 627, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

**4674 Takeo Nagamiya and Kozo Komatsu.** *Lattice vibration specific heat of graphite.* J. chem. Phys. **22**, 1457—1458, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Osaka, Japan, Univ.; Naniwa Univ.) Vff. weisen die Kritik von KRUMHANSL und BROOKS (Ber. 33, 2840, 1954) an ihrem Graphitmodell als unbegründet zurück. Dieses Modell beschreibt die Graphitnetzebenen als dünne elastische Platten, die schwach miteinander gekoppelt sind. Eine Arbeit mit Einzelheiten wird angekündigt.

Brandt.

**4675 George L. Hall.** *Anisotropic strain near a vacancy or an interstitial in Lennard-Jones crystals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 140, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Virginia.) Schön.

**4676 Paul M. Marcus and Anthony Kennedy.** *Specific heat of a one-dimensional lattice.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 142, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Carnegie Inst. Technol.)

**4677 Lewis Salter and Robert Woods jr.** *On the normal mode distribution in f.c.c crystals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 142, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Wabash Coll.)

**4678 Walter A. Harrison.** *Coupling between acoustical and optical lattice modes.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 142, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

**4679 James C. Phillips.** *Topological treatment of lattice vibration spectra.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 142, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Chicago.)

**4680 Robb Thomson.** *Lattice sums of Coulomb potentials over semi-infinite lattices in ionic crystals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 142, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

**4681 H. Schenk und U. Dehlinger.** *Die Bindung im NiAs und  $Fe_3C$ .* Z. Naturf. **11a**, 327, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.; Max-Planck-Inst. Metallforschg.) Aus elektronentheoretischen Betrachtungen mit Hilfe gruppentheoretischer Berechnungen ergibt sich für den NiAs-Gittertyp eine gerichtete prismatische Sechserkoordination zwischen A und B, sowie ein einfaches hexagonales Gitter mit nahezu gleichmäßiger Achterkoordination der A-Atome. — Für den  $Fe_3C$ -Typ gilt wohl die gerichtete prismatische Sechserkoordination zwischen A und B, jedoch beträgt die Koordinationszahl der A-Atome untereinander nahezu zwölf mit teilweise gerichteter, durch spezielle d-Funktionen vermittelster Bindung. — Die berechneten c/a-Werte für NiAs liegen zwischen 1,63—1,155, also innerhalb derselben Grenzen wie die gemessenen.

Röhm.

**4682 P. G. Harper.** *Effect of the electron-lattice interaction on phonon frequencies.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1095—1100, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Sydney, Nat. Stand. Lab., Div. Electrotechnol.) Die in der Arbeit betrachtete Wechselwirkung von freien Elektronen mit den Gitterschwingungen berücksichtigt nur den Beitrag zur Phononen-Energie, der von der wirksamen Anregung eines einzelnen Elektronen-Loch-Paars herröhrt. Die Änderungen der Schallgeschwindigkeit für FERMI- und FRÖHLICH-Zustände werden verglichen. Golling.

**4683 G. G. Hall.** *The form of the effective electronic potential in a crystal.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1124—1132, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Univ. Cambridge, Dep. Theor. Chem.) Die Gleichungen für die günstigsten Ein-Elektronenzustände in einem Kristall werden in Termen eines effektiven Potentials erklärt und die Art der verschiedenen Beiträge zu diesem Potential untersucht. Die Austauschterme sind wichtig und wirken wie ein sich durch den Kristall bewegendes Anziehungspotential. Die Form der Auziehung wechselt sehr schnell und seine Größe vermindert sich stark an Stellen mit Zuständen über dem Valenzstand. Eine kürzlich von SLATER vorgeschlagene angenäherte Form des Austauschpotentials wird diskutiert.

Golling.

**4684 J. Thewlis.** *Crystal structure and metallic valency.* Acta cryst. **7**, 634, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4685 T. D. Schultz.** *Self-consistent approach to the polaron mass.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 142—143, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.)

**G. Dresselhaus.** *Exciton band structure in covalent crystals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 143, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Chicago.)

Schön.

**M. H. Cohen.** *Effective mass theory and the crystal momentum operator.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 143, 1956, Nr. 3. (15. März.) (Univ. Chicago.)

**4686 R. C. Casella.** *An estimate of the minimum width of the halogen band in NaCl.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 143—144, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.) Schöñ.

**4687 Jean-Claude Monier.** *Rôle de la dureté des supports dans l'épitaxie.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 342—343, 1953, Nr. 4. (27. Juli.) Die Vermutung von NEUHAUS (Angew. Chem. **64**, 158, 1952), daß auf Stoffen großer Härte (Mohs-Härte größer als 5) kaum eine Epitaxie möglich sei, wird durch die Beobachtung von zwölf Epitaxien auf Spaltflächen von fünf verschiedenen Kristallen mit einer Härte größer als fünf widerlegt. Die zur Erreichung bester Epitaxie nötige Trägertemperatur ist niedrig; sie hängt von der Natur des aufwachsenden Stoffes ab. Es wurden auch Epitaxien auf Diamantflächen beobachtet.

H. C. Wolf.

**4688 F. W. Thompson, G. S. Rose and J. A. Morrison.** *Modification of an apparatus for preparing small sodium chloride crystals.* J. sci. Instrum. **32**, 325, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Ottawa, Nat. Res. Lab., Div. Pure Chem.) H. Ebert.

**4689 W. Kleber.** *Kristallwachstum, Morphologie und Struktur.* Acta cryst. **7**, 616, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**4690 R. Kiessling.** *The nitrides and oxide-nitrides of tungsten.* Acta cryst. **7**, 635, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schöñ.

**4691 F. G. Fumi.** *Creazione e moto di posti vacanti nei metalli.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 934—935, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.) H. Ebert.

**D. N. Beshers.** *Effect of impurities on dislocation damping.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 139, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.) Schöñ.

**4692 C. Haas and J. A. A. Ketelaar.** *Width of infrared reflection bands.* Phys. Rev. (2) **103**, 564, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Amsterdam, Netherl., Univ., Lab. Gen. Inorg. Chem.) Alkalihalogenidkristalle zeigen in ihrem Absorptionspektrum im Ultraroten eine schmale Absorptionsbande, die auf der kurzweligen Seite von einem breiten Wellenlängenbereich starker Reflexion begleitet wird (Reststrahlbande). Es wird gezeigt, daß die Breite und Verschiebung der Reflexionsbande gegenüber der Absorptionsbande in Einklang steht mit der klassischen Dispersionstheorie. Mit Hilfe der bekannten Frequenz des Absorptionsmaximums, dem optischen Brechungsindex und der Dielektrizitätskonstante kann für eine Reihe von Salzen die spektrale Breite der Reflexionsbande berechnet werden. Die Ergebnisse stehen in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Daten. Es wird — im Gegensatz zu Darstellungen anderer Autoren — gezeigt, daß die Breite der Absorptionsbande zwar durch die Dämpfung der Oszillatoren, die Breite der Reflexionsbande aber im wesentlichen nur durch die Oszillatorenstärke bestimmt wird.

Martienssen.

**4693 M. Hass and G. B. B. M. Sutherland.** *The infra-red spectrum and crystal structure of gypsum.* Proc. roy. Soc. (A) **236**, 427—445, 1956, Nr. 1207. (Aug.) Ann Arbor, Univ. Michigan, Randall Lab. Phys.) An Einkristall von  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  wurde im Bereich von  $450—3800 \text{ cm}^{-1}$  die Durchlässigkeit und das Reflexionsvermögen von linearpolarisierter Strahlung für die (010), (101) und (201) Flächen gemessen. Durch Kombination der Ergebnisse dieser Untersuchung mit den früheren RAMAN-Beobachtungen konnten bei den zwei Sulfat-Ionen 16 der 18, und bei den vier Wassermolekülen 10 der 12 inneren Fundamental-

schwingungen in der Einheitszelle zugeordnet werden. Ein Vergleich der Spektren der Sulfat-Ionen und der Wassermoleküle in Gips mit den der Sulfat-Ionen in Lösungen und dem Wasserdampfspektrum ergibt Einblicke in das Kristallfeld. Beim Vergleich der durch magnetische Kernresonanz bestimmten Orientierung der H<sub>2</sub>O-Moleküle im Kristall mit der aus den Intensitäten und dem Dichroismus der H<sub>2</sub>O-Banden berechneten ergibt Übereinstimmung nur für die Deformations-, nicht aber für die zwei Valenzschwingungen. Die möglichen Ursachen dieser Anomalie werden diskutiert.

H.-J. Hübner.

**4694 Ia. S. Babovich and V. M. Pivovarov.** *Photoelectric recording of spectra of combination (Raman) scattering of powdery materials.* Soviet Phys. **2**, 574—576, 1956, Nr. 3. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 696—697, 1955, Nov.) An Registrierkurven wird gezeigt, daß auch RAMAN-Streuspektren pulverförmiger Materialien unmittelbar lichtelektrisch aufgenommen werden können und daß dies Verfahren den photographischen Methoden überlegen ist. Insbesondere gestattet es, auch schwache Linien zu erfassen, die sich aus einem kontinuierlichen Untergrund nur wenig herausheben. Eine zur Anregung der Spektren ( $\lambda = 4358 \text{ \AA}$ ) geeignete Niederdruck-Hg-Lampe sowie die erforderliche Abfilterung unerwünschter Spektralbereiche beiderseits des ultraroten Meßbereichs werden beschrieben. Hinsichtlich der Einzelheiten der sonstigen Meßanordnung wird auf vorhergehende Publikationen Bezug genommen. Leo.

**4695 F. W. Young.** *Development of etch pits by heating copper crystals to high temperatures in high vacuum.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 139—140, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Virg.)

**4696 N. Cabrera.** *Nucleation of etch pits at dislocations.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 140, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Virginia.)

**4697 Chester R. Berry.** *Convergent-beam X-ray analysis of mosaic structure in polycrystals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 141, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Eastman Kodak Co.)

**4698 C. W. McCombie and A. B. Lidiard.** *Interstitialcy migration and the Einstein relation in ionic crystals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 145, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois; Harwell, Engl., A. E. R. E.)

**4699 Robert J. Friauf.** *Self-diffusion of silver in silver bromide.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 145—146, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Kansas.)

**4700 David D. van Horn.** *New approach to the Kirkendall effect.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 149, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Knolls Atomic Power Lab.)

**4701 B. Okkerse.** *Self-diffusion of gold.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 149, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

**4702 Marcia McDonald, E. Sonder and C. T. Tomizuka.** *Self-diffusion in silver.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 149, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

**4703 Alan Schoen.** *Self-diffusion in silver-cadmium alloys.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 149, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

**4704 Alan B. Kuper, Carl T. Tomizuka and David Lazarus.** *Self-diffusion in ordered and disordered copper-zinc ( $\beta$  brass).* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 149, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

**4705 C. Tomizuka, J. Hino and C. Wert.** *Tracer-diffusion of Cu and Zn in 31%  $\alpha$  brass.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 150, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.) Schöñ.

**4706 A. Sawatzky.** *Diffusion of zinc in single crystals of silver.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 149—150, 1956, Nr. 3. (15. März.) (Franklin Inst. Lab.)

**4707 C. A. Mackiet and D. Lazarus.** *Impurity diffusion in copper.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 150, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.) Schöön.

**4708 C. Z. Bokstejn, S. T. Klškin, L. M. Moroz und T. I. Gudkova.** *Diffusionsuntersuchungen im Inneren und an der Oberfläche von Metallkörnern mittels autoradiographischer Methoden.* C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (russ.) 102, 73—75, 1955, N. 1. (Orig. russ.) Weidemann.

**4709 R. O. Davies and G. O. Jones.** *The irreversible approach to equilibrium in glasses.* Proc. roy. Soc. (A) 217, 26—42, 1953, Nr. 1128. (24. März.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Im Anschluß an Überlegungen von PRIGOGINE und DEFAY beschreiben Vff. die Einstellung des Strukturgleichgewichts von Gläsern in der Nähe der Transformationstemperatur mit Hilfe einer Volumenviskosität  $\eta_v$  und einer fiktiven Temperatur  $\bar{T}$  (im Gleichgewicht  $T = \bar{T}$ ). In erster Näherung ist  $1/V \cdot dV/dt = -(p - \bar{p})/\eta_v$  ( $T$  = absolute Temperatur,  $p$  = Druck,  $\bar{p}$  = fiktiver Druck). Die Relaxationszeit von Gleichgewichtseinstellungen wird dann bei Beobachtung der Kompressibilität  $\alpha$  gegeben durch  $\tau = \text{const} \cdot \eta_v / \Delta\alpha$ , wobei die Konstante von der experimentellen Anordnung abhängt. Vff. messen  $\tau$  von Glycerin und Glukose in der Nähe der Transformationstemperatur und ermitteln daraus  $\eta_v$  und die Temperaturabhängigkeit von  $\eta_v$ . Die Aktivierungsenergien der Volumenviskosität von Glycerin (25 kcal/Mol) und Glukose (130 kcal/Mol) gleichen denen der dynamischen Viskosität  $\eta$ . Somit ist  $\eta_v/\eta$  unabhängig von der Temperatur und im Betrage für Glycerin ungefähr 10 und für Glukose ungefähr 200.  $dV/dt$  ist proportional  $(p - \bar{p})$  nur für sehr kleine Abweichungen vom Gleichgewicht. Es wird gefolgert, daß das Konzept der Volumenviskosität mit Vorsicht benutzt werden muß. Vieth.

**4710 W. M. Rutherford and H. G. Drickamer.** *The effect of pressure on thermal diffusion in n-paraffin hydrocarbon- $CS_2$  mixtures.* J. chem. Phys. 22, 1284 bis 1287, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) An Mischungen von  $CS_2$  (80%) mit 20% n-Hexan, n-Heptan und n-Octan wurden bei 40 und 78°C und bis zu 10000 at. Messungen der Thermodiffusion durchgeführt. Die Thermodiffusionskoeffizienten, die sterischen Faktoren, die Lochbildungsgesetze und die Kohäsionsenergien sind gegen den Druck aufgetragen. Die Ergebnisse sind mit einer modifizierten Theorie der regulären Lösungen verträglich. M. Wiedemann.

**4711 Susumu Kinumaki and Taro Ito.** *On the diffusion of silver into glass.* Sci. Rep. Res. Insts. Tôhoku Univ. (A) 8, 60—69, 1956, Nr. 1. (Febr.) (Yamagata Univ., Fac. Lib. Arts Sci.) Mit Hilfe von beigegebenen Spuren radioaktiven  $Ag^{110}$  wird im Temperaturbereich 500 bis 600°C unterhalb des Erweichungspunktes die Diffusion von Ag in Glas untersucht. Der Diffusionskoeffizient wird angegeben zu  $D = 1,91 \cdot 10^{-2} \exp(-27000/RT) \text{cm}^2 \text{s}^{-1}$ . H. Ebert.

**4712 R. Brill und H. Mark.** *Kristallisation linearer Makromoleküle.* Z. Elektrochem. 55, 202—207, 1951, Nr. 3. (Apr.) (Brooklyn, Polytechn. Inst.) Übersicht über die in den letzten zehn Jahren entwickelten Methoden zur Bestimmung des kristallinen Anteiles in Makromolekülen. Behandelt werden: die Röntgenstrahlmethode (Auswertungsverfahren, Ergebnisse für Kautschuk, Polyäthylen, Polyester, verschiedene Cellulosepräparate), die Dichtemethode (Naturkautschuk, mehrere Celluloseprodukte) und die Bestimmung des amorphen Anteiles durch Isotopenaustausch und durch Wasserdampfadsorption (Baumwolle, Kunstseide).

Die vier verschiedenen Methoden liefern übereinstimmende Ergebnisse. Auch aus chemischen Umsetzungen an den Makromolekülen (Hydrolyse und Oxydation von Cellulosen) lässt sich der kristalline Anteil bestimmen. O. Fuchs.

**4713 H. A. Stuart und H. G. Fendler.** *Lichterstreuungsmessungen an Lösungen hochpolymerer Stoffe.* Forsch. Ber. Wirtsch.-Verkehrsmin. Nordrh.-Westf. 1956, Nr. 260. 58 S. Herausg.: Leo Brandt. Westdeutscher Verlag Köln und Opladen. Nach Aufzählen von sieben verschiedenen Verfahren zur Bestimmung des Molekulargewichtes wird das der Lichterstreuung näher beschrieben. Es werden die Entwicklung einer Lichterstreuungsapparatur sowie deren Anwendung zur Bestimmung der Moleküldaten von Lösungen hochpolymerer Stoffe geschildert. Der zweite Abschnitt gibt einen Überblick über die verschiedenen Theorien (RAYLEIGH, MIE, DEBYE), der dritte über die Verfahren zur Messung jener Größen, die in die entsprechenden Formeln eingehen. Es folgt dann die Beschreibung der Apparatur, der Verfahren zur Herstellung und Reinigung der Lösungsmittel und Lösungen der Durchführung einer Molekulargewichtsbestimmung. Im letzten Abschnitt werden Messungen der Temperaturabhängigkeit der mittleren Moleküllängen in Lösungen besprochen. H. Ebert.

**4714 V. V. Varadajah und M. Ramakrishna Rao.** *On Hart's method of single point determination of intrinsic viscosities.* J. Polym. Sci. **19**, 379—380, 1956, Nr. 92. (Febr.) (Hyderabad, Ind., Osmania Univ., Phys. Labs.) Für die Berechnung der Grenzviskositätszahl einer Polymerlösung aus der Messung des Viskositätsverhältnisses bei einer einzigen Konzentration schlug SAKURADA die Gleichung  $[\eta] = 3 (\eta_r^{1/3} - 1)/c$  vor. Die Gleichung soll für Polystyrol, Polymethylmethacrylat und Polyvinylacetat gültig sein. Vff. vergleichen nun diese Beziehung mit einer von HART vorgeschlagenen und auf der Gleichung von SCHULZ beruhenden analogen Methode (Ber. **35**, 2079, 1956). Die Übereinstimmung der Ergebnisse beider Gleichungen mit einer direkten graphischen Bestimmung der Viskositätszahl ist recht gut. W. Weber.

**4715 Hiroshi Fuwa.** *Continuously measuring instrument of viscoelasticity.* J. appl. Phys., Japan (jap.) **25**, 149—154, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Orig. jap. m. engl. Ztg.) Es wird ein Viskosimeter mit schwingender Platte beschrieben, bei dem aus der mechanischen Dämpfung eines in die Versuchslösigkeit eintauchenden schwingenden Blattes auf das viskoelastische Verhalten geschlossen wird. Die elektrische Trennung von Realteil und Imaginärteil der Impedanz ergeben Schermodul und Viskosität. Viskositätswerte und Schermoduln verschiedener Flüssigkeiten (Polyisobutylen, Hirse-Gel und Glycerin) wurden aus den experimentellen Werten und theoretischen Beziehungen berechnet. (Aus der engl. Ztg.) W. Weber.

**4716 M. Buonsanto.** *Influenza della depolimerizzazione molecolare, provocata dagli ultrasuoni, sull'assorbimento ultrarosso.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 926, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Bari.) H. Ebert.

**4717 Morton A. Golub.** *Viscosity of Alfin polyisoprene at very small and quite high rates of shear.* J. phys. Chem. **60**, 431—435, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Brecksville, O., B. F. Goodrich Comp. Res. Center.) Die Abhängigkeit der Viskosität verdünnter Lösungen von Alfin-Polyisopren-Fraktionen in Benzol mit Molekulargewichten zwischen  $7 \cdot 10^5$  und  $5 \cdot 10^6$  wurde bei Schergeschwindigkeiten zwischen  $10^2$  bis  $2 \cdot 10^4$   $s^{-1}$  gemessen. Im unteren Bereich der Schergeschwindigkeiten bis  $D = 600$   $s^{-1}$  gilt für die Abhängigkeit der Viskosität  $\eta$  von  $D$  die Gleichung  $\eta_D = \eta_0 (1 - aD)$ . Durch Zunahme eines quadratischen Gliedes kann sich der Bereich bis  $D = 4 \cdot 10^3$   $s^{-1}$  darstellen, darüber hinaus gehorchen die Meßwerte

der Gleichung  $\eta_D = \eta_\infty + (\eta_0 - \eta_\infty) e^{-kD}$ . Die maximale Änderung der Grenzviskositätszahlen mit der Schergeschwindigkeit  $[\eta]_0 - [\eta]_\infty$  ist dem Quadrat der Grenzviskositätszahlen bei  $D = 0$  proportional und ziemlich unabhängig von der Molekulargewichtsverteilung. Die Extrapolation auf die Schergeschwindigkeit  $D = 0$  ist sicher auszuführen, da im Bereich kleiner Schergeschwindigkeiten die Beziehung zwischen  $\eta$  und  $D$  linear ist. Eine von BUECHE vorgeschlagene theoretische Gleichung (J. chem. Phys. 22, 1570, 1954) stimmt mit den Meßwerten bis  $D = 1,2 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}$  annähernd überein, darüber hinaus liegen die Meßpunkte über der theoretischen Kurve.

W. Weber.

**4718 Ulrich P. Strauss, Norman L. Gershfeld and Evan H. Crook.** *The transition from typical polyelectrolyte to polysoap. II. Viscosity studies of poly-4-vinylpyridine derivatives in aqueous KBr solutions.* J. phys. Chem. 60, 577—584, 1956, Nr. 5. (Mai.) (New Brunswick, N. J., Rutgers Univ., School Chem., Ralph G. Wright Lab.) Fünf Polyvinylpyridin Derivate, die durch quaternisieren von 0; 6,7; 13,6; 28,5 und 37,9% des Stickstoffes von Poly-4-Vinylpyridin (Polymerisationsgrad  $1,8 \cdot 10^4$ ) mit n-Dodecylbromid hergestellt waren, wurden viskosimetrisch in wäßriger Lösung bei Zusatz von KBr untersucht (Teil I Ber. 34, 1515, 1955). Während der Zusatz von KBr die Viskosität gewöhnlicher Polyelektrolytlösungen vermindert, geht die Viskosität der Polyseifen-Lösung in vielen Fällen durch ein Minimum, besonders ausgeprägt bei der 37,9% Polyseife, bei der in manchen Konzentrationsbereichen Gelbildung auftritt. Bei Messungen in 0,023 m KBr wurde gefunden, daß die ersten beiden Polyseifen (0 und 6,7%) normale Werte der Grenzviskositätszahlen und der HUGGINS-Konstanten  $k'$  haben, die drei anderen aber kleine Grenzviskositätszahlen zwischen 0,042 und 0,085 bei hohen  $k'$ -Werten (2 bis 10) aufweisen. Der Übergang vom Polyelektrolyten zur Polyseife in einem engen Bereich der Zusammensetzung deutet auf die Existenz eines kritischen Gehaltes an Dodecylgruppen hin. Die hohen  $k'$ -Werte werden Aggregationen der Polyseifen-Moleküle zugeschrieben. Es werden Erklärungen für das ungewöhnliche Verhalten der Polyseifen gegeben.

W. Weber.

**4719 A. B. Bestul and C. B. Bryant.** *Anomalous relation of apparent viscosity to temperature in high molecular weight polyisobutylene under shear in a capillary viscometer.* J. Polym. Sci. 19, 255—274, 1956, Nr. 92. (Febr.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) Die scheinbare Viskosität einer Reihe von Polyisobutylenen mit Molekulargewichten zwischen  $5 \cdot 10^5$  und  $2,5 \cdot 10^6$  (Vistanex B-40 bis B-140) wurde mit dem McKEE-Konsistometer gemessen. Bei dem Gerät wird der Versuchsstoff mittels Kolben durch eine Stahlscheibe mit 50 Bohrungen mit Durchmessern zwischen 0,2 und 0,4 mm und 6,4 bzw. 12,7 mm Länge gedrückt. Die Schergeschwindigkeiten lagen bei den Versuchen zwischen 2 und  $50 \text{ s}^{-1}$ . Da die gemessenen Viskositäten einige  $10^5 \text{ P}$  betragen, wurde also mit hohen Schubspannungen gearbeitet. In einem kleinen Temperaturbereich zeigte die Viskosität eine starke Abhängigkeit von der Temperatur. Die Temperatur, bei der die Anomalie auftritt, steigt mit wachsendem Molekulargewicht an (von  $49^\circ\text{C}$  bei B-40 auf  $89^\circ\text{C}$  bei B-140 und  $D = 25 \text{ s}^{-1}$ ) und nimmt mit zunehmendem Kapillarradius zu, gleichfalls erhöht hydrostatischer Druck die Temperatur. Das beobachtete starke Ansteigen der Viskosität innerhalb eines Bereiches von wenigen Graden ist ähnlich dem, welches schon früher an kolloidalen Lösungen beobachtet war und das als Strukturturbulenzen gedeutet wurde. Es handelt sich hier nicht um Kristallisation oder Übergang in den Glaszustand. Als mögliche Erklärung wird das Verhältnis der Verweilzeit des Stoffes in der Kapillare zu seiner Relaxationszeit diskutiert, wodurch vielfach eine Orientierung während

der Verweilzeit nicht erfolgen kann. Die Beziehung zwischen Relaxation und Verweilzeit erscheint nicht einfach zu sein.

W. Weber.

**4720 J. Crank and G. S. Park.** *Diffusion in high polymers: some anomalies and their significance.* Trans. Faraday Soc. **47**, 1072—1084, 1951, Nr. 10 (Nr. 346). (Okt.) (Maidenhead, Berks., Res. Lab., Courtaulds Ltd.) Für das System Polystyrol + Methylenchlorid wurde der zeitliche Verlauf der Sorption und Desorption und für das System Celluloseacetat + Methylenchlorid der Verlauf der Sorption gemessen. Beide Sorptionskurven zeigen S-förmigen Verlauf ( $\sqrt{t}$  Zeit als Abszisse), während die Desorptionskurve monoton abfällt. Vff. zeigen, daß dieses anomale Verhalten nicht auf das Vorliegen einer Oberflächenhaut im Polymerisatfilm zurückgeführt werden kann. Die Annahme, daß die Effekte durch eine variable Oberflächenkonzentration und durch einen von der Vorgeschichte des Diffusionsvorganges abhängigen Diffusionskoeffizienten verursacht sind, wird durch die Tatsache, daß die Umlagerung der Makromoleküle einen relativ langsamem Prozeß darstellt (nähere Begründung s. Original), gestützt. Dagegen scheint das Vorliegen von Spannungen zwischen verschieden stark gequollenen Anteilen des Polymerisates eine geringere Rolle zu spielen. Auch die Diffusion von Wasser in Hornkeratin und die von Alkohol in Wollekeratin (Literaturdaten) zeigt bei der Sorption einen ähnlichen Verlauf.

O. Fuchs.

**4721 G. V. Schulz und H. Gerrens.** *Diffusion und Kapillarströmung indifferenter Gase im glasartigen Polystyrol.* Z. phys. Chem. (NF) **7**, 182—206, 1956, Nr. 3/4. (Mai.) (Mainz, Univ., Inst. phys. Chem.) Es werden beim zeitlichen Verlauf der Gasaufnahme — Kurven nach Gleichungen von DÜNWALD und WAGNER (1934) ausgewertet — zwei Teilvergänge festgestellt: Ein nach wenigen Minuten abklingender — beherrscht durch KNUDSEN'sche Gleichung, durchschnittlicher Kapillarradius 10 Å — und ein sich über Tage hinziehender mit wesentlich kleinerer Diffusionskonstante als beim erstgenannten Vorgang. Vff. meinen, „daß dieses Kapillarsystem (bei Vorgang 1) ein charakteristisches Struktur-element hochpolymerer Gläser ist, das sich unterhalb der Einfriertemperatur infolge innerer Spannungen ausbildet“.

H. Ebert.

**4722 L. Sandeman and A. Keller.** *Crystallinity studies of polyamides by infrared, specific volume and X-ray methods.* J. Polym. Sci. **19**, 401—435, 1956, Nr. 93. (März.) (Manchester, Imp. Chem. Industr. Ltd., Dyestuffs Div.) Im ersten Teil der Arbeit wird nach elementarer Betrachtung von Dichroismus eine Methode zum Vergleich der Intensität eines infraroten Bandes einer ausgezogenen Polymerprobe mit der einer ungeordneten abgeleitet. Im zweiten Teil wird die Kristallinität von Nylon 6,10 unter Benutzung des  $940\text{ cm}^{-1}$ -Bandes und von Messungen des spezifischen Volumens bestimmt. Es wird gefunden, daß kaltes Ausziehen mit einer Reduktion der Kristallinitätszahl verbunden ist. Im dritten Teil, in dem Versuche mit Nylon 6 durchgeführt werden, wird mitgeteilt, daß in den ausgezogenen Proben die Kristallite besser orientiert sind als die nicht kristallinen Teile. Es wird der direkte Beweis erhalten, daß die Moleküle im gepreßten, amorphen Zustand eine Ordnung besitzen.

H. Ebert.

**4723 K. Riehard und G. Diedrich.** *Standfestigkeitseigenschaften von einigen Hochpolymeren.* Kunststoffe **45**, 429—433, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Frankfurt a. M./Höchst.) Es wurden Dauerstandsversuche an Proben von Polytrifluoräthylen und Polyäthylen unter verschiedenen Belastungen durchgeführt. Die verwendeten Belastungseinrichtungen werden beschrieben. Ermittelt wurden die für die Dimensionierung lastragender Bauteile erforderlichen „Zeitdeingrenzen“ und die „Zeitstandfestigkeit“. Beim Polytrifluoräthylen wird auf die Spannungss-

rißbildung eingegangen. Beim Polyäthylen werden auch Versuche an innendruckbeanspruchten Rohren vorgenommen. Zulässige Beanspruchungswerte werden genannt. (Nach der Zfg.)

G. W. Becker.

**4724 George T. Furukawa, Robert E. McCoskey and Gerard J. King.** *Calorimetric properties of polytetrafluoroethylene (Teflon) from 0° to 365°K.* J. Res. nat. Bur. Stand. **49**, 273—278, 1952, Nr. 4. (Okt.) (Washington, D. C.) Die thermischen Eigenschaften von Polytetrafluoroäthylen(Teflon)-Proben, Pulver und  $\frac{1}{16}$  inch Folie, wurden mittels eines adiabatischen Vakuumcalorimeters untersucht. Ferner wurde der Einfluß von Glühen auf 350°C und von Abschrecken mittels flüssigem N<sub>2</sub> geprüft. Vff. berechneten die Wärmekapazität, die Enthalpie und Entropie des Polymeren im Bereich von 0—365°K in Abständen von 5°. Das Vorliegen von Übergängen erster Ordnung bei 293° und weniger ausgeprägt bei 303°K wurde bestätigt. Die Übergangswärmen werden zu 4—8 abs. Joule je g geschätzt. Bei 160°K liegt möglicherweise eine Glas-Transformation vor; daß dieser Übergangseffekt nicht stärker auftritt, wird den zwischen- und innermolekularen Hemmungen gegenüber Konfigurationsänderungen zugeschrieben.

M. Wiedemann.

**4725 A. J. G. Allan and A. E. Alexander.** *Surface films of copolymers.* Trans. Faraday Soc. **46**, 316—327, 1950, Nr. 4 (Nr. 328). (Apr.) (Cambridge, Dep. Colloid Sci.; Sidney, Austr., N. S. W. Univ. Technol.) Aus Styrol (hydrophober Anteil) und 4-Vinyl-N-n-butylpyridiniumbromid (I, hydrophiler Anteil) wurden Copolymerisate hergestellt, wobei der Anteil von I von 1,5—90,7 Mol-% variiert wurde. Die I-armen Produkte wurden in Chloroform, die mit 26% I-Gehalt in einer Chloroform-Isopropanol-Mischung, die mit 58% I in einer Wasser-Isopropanol-Mischung und die I-reichen Proben in Wasser gelöst. Durch Aufbringen der Lösungen auf Wasser bzw. auf 25%ige wäßrige Ammoniumsulfatlösung wurden die Polymerisatfilme hergestellt. Gemessen wurde die Abhängigkeit des Oberflächendruckes  $\pi$  und des Oberflächenpotentials  $\Delta V$  der Filme vom Bedeckungsgrad, je gegen Luft und gegen übergeschichteten Petroläther. Auf Wasser konnten nur für die Copolymerisate mit 13 und 25,6% I stabile Filme erhalten werden, während auf der Salzlösung alle Produkte stabile Filme lieferten. Aus den Versuchen folgt: Je höher der I-Gehalt, um so flacher liegen die Makromoleküle auf der Oberfläche. Die Filme sind bei Gegenwart von Petroläther stabiler und weiter ausgebretet als bei Gegenwart von Luft. Der Einfluß der Entropie und Energie auf den Verlauf der  $\pi$ -Konzentrationskurven wird diskutiert. Das aus den  $\Delta V$ -Werten berechnete Oberflächenmoment nimmt infolge von sterischen Einflüssen mit wachsendem I-Gehalt ab. O. Fuchs.

**4726 Ming Chen Wang and Eugene Guth.** *Statistical theory of networks of non-Gaussian flexible chains.* J. chem. Phys. **20**, 1144—1157, 1952, Nr. 7. (Juli.) (Notre Dame, Ind., Univ.) Vff. entwickeln eine allgemeine Theorie des elastischen Verhaltens von kautschukelastischen Produkten, die aus Netzstrukturen mit nicht-GAUSSSchen Kettenmolekülen bestehen. Die Rechnungen werden für verschiedene große Ausdehnungen der Ketten (bezogen auf die größtmögliche Ausdehnung) und für die beiden Fälle, daß sich die freien Vernetzungsstellen ohne Behinderung bewegen bzw. daß sie sich in ihren wahrscheinlichsten Lagen befinden, durchgeführt. Die für die letztgenannten Fälle berechneten elastischen Energien sind um den Betrag  $1/n$ , wo  $n =$  mittlere Zahl der Vernetzungsstellen pro Kette, voneinander verschieden; der Unterschied verschwindet also für sehr großes  $n$ . Schließlich wird unter der Annahme, daß alle Vernetzungsstellen fest liegen, ein Ausdruck für die elastische Energie abgeleitet. Der Vergleich mit experimentellen, der Literatur entnommenen Daten ergibt eine nur teilweise

Übereinstimmung; die noch bestehenden Unterschiede werden auf die Wirkung von VAN DER WAALSSCHEN Kräften zurückgeführt.

O. Fuchs.

**4727 J. D. Hoffman.** *Hindered intermolecular rotation in the solid state: thermal and dielectric phenomena in long-chain compounds.* Berichtigung. J. chem. Phys. **20**, 1180, 1952, Nr. 7. (Juli.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.) Berichtigung zu der in diesen Ber. **34**, 1358, 1955 referierten Arbeit des Vf.

O. Fuchs.

**4728 F. Bueche.** *The viscoelastic properties of plastics.* J. chem. Phys. **22**, 603 bis 609, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Laramie, Wyoming, Univ., Dep. Phys.) Vf. entwickelt eine allgemeine Theorie des viskoelastischen Verhaltens von Hochpolymeren. Für folgende Fälle werden die Gleichungen abgeleitet: Einwirkung einer konstanten bzw. periodisch veränderlichen Kraft auf das vernetzte Material, Kriechverhalten und Spannungsrelaxation von linearen Hochpolymeren, Eigenschaften von Hochpolymerlösungen. Soweit ein Vergleich mit experimentellen Daten möglich ist, besteht brauchbare Übereinstimmung zwischen Versuch und Theorie.

O. Fuchs.

**4729 W. Leyensetter.** *Vergleichsmessungen mit Oberflächenmeßgeräten und Untersuchungen beim Abtasten von Filmabdrücken.* Werkst. u. Betr. **89**, 221—232, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Stuttgart.) Die Untersuchungen beziehen sich auf Messungen mit folgenden Geräten: Talysurfgerät, LEITZ-FORSTER-Gerät, JOHANSSON-Gerät, SCHMALTZ-Gerät und Interferenzmikroskop nach Zeiss-Linnik. Über die Technik der Herstellung von Filmabdrücken von technischen Oberflächen werden Erfahrungen mitgeteilt; es wird festgestellt, daß bei Rauhtiefen kleiner als  $0,1 \mu$  die Grenze des Verfahrens liegt.

Gary.

**4730 R. J. McIntyre.** *Surface energy of jellium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 137, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Virg.)

Schön.

**4731 Vincent J. Coates.** *A variable thickness liquid absorption.* Rev. sci. Instrum. **22**, 853—854, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Norwalk, Conn., Perkin-Elmer Corp.) Es wird eine Absorptionszelle für Flüssigkeiten beschrieben, deren Dicke zwischen 0,02 und 2 mm variiert werden kann. Die maximalen Dimensionen sind  $3,35 \times 3,67 \text{ inch}^2$ . Die Variation der Dicke wird mittels Kolben und Zylinder bewerkstelligt. Die Konstruktion der Zelle ist einfach. Sie ist abgebildet und sämtliche Einzelheiten genau angegeben.

M. Wiedemann.

**4732 F. Hughes and H. Levinstein.** *Adsorption of  $Rb^+$  on tungsten.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 137, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Syracuse Univ.)

Schön.

**4733 W. Stöber.** *Adsorptionseigenschaften und Oberflächenstruktur von Quarz-Pulvern.* Kolloidschr. **145**, 47—46, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Göttingen, Max-Planck-Ges. zur Förderung d. Wiss., Med. Forschungsanst., Si-Lab.)

H. Ebert.

**4734 Günther Strohrmann.** *Voltaspannungen monomolekularer Filme in elektrischen Feldern.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 80—103, 1956, Nr. 1/2. (15. Mai.) (Kiel, Univ., Inst. Exp.-phys.) Die VOLTA-Spannung  $\Delta\psi$  zwischen der Oberfläche einer 0,01 n-HCl-Lösung und einer daraufliegenden monomolekularen Fettsäureschicht wird mit einer sehr empfindlichen Spannungs-Torsionswaage durch elektrische Kompensation auf  $\pm 1,5 \text{ mV}$  genau bestimmt und Übereinstimmung mit den nach anderen Verfahren gefundenen Werten erhalten. Durch ein senkrecht zur Schichtoberfläche angelegtes Feld von 20—70 V/cm ändert sich die  $\Delta\psi$  nicht bei Schichtsubstanzen, deren Moleküle 12 oder mehr C-Atome enthalten. Bei weniger C-Atomen/Molekül steigt  $\Delta\psi$  mit der Feldstärke. Dies wird damit

erklärt, daß die Orientierung C-ärmerer, gasförmiger Schicht im Felde zunimmt, während sich in kondensierten Schichten mit mehr als 12 C-Atomen/Molekül die Orientierung nicht mehr ändert. — Die  $\Delta\psi$ -Messung in stärkeren, der Oberfläche senkrechten Feldern erfolgt durch interferometrische Bestimmung der geringen,  $\Delta\psi$ -abhängigen Anhebung der Flüssigkeitsoberfläche beim Anlegen des Feldes.

Methfessel.

**4735 R. Matalon.** *Monolayer penetration at the oil-water interface. Part I. Effect of salts on emulsification.* Trans. Faraday Soc. **46**, 674—676, 1950, Nr. 8 (Nr. 332). (Aug.) (Cambridge, Univ., Dep. Colloid Sci.) Durch Zusammenmischen einer Lösung von Cholesterin in Paraffinöl mit einer NaCl bzw. CuSO<sub>4</sub> enthaltenden Lösung von Na-Dodecylsulfat in Wasser wurden Emulsionen hergestellt. Ihre Stabilität wird durch den Salzzusatz erniedrigt, wobei CuSO<sub>4</sub> stärker als NaCl wirkt. Das Ausflocken der negativ geladenen lyophilen Ölträpfchen wird auf eine Erniedrigung des  $\zeta$ -Potentials und des Hydratationsgrades an der Grenzschicht zurückgeführt.

O. Fuchs.

**4736 Henri L. Rosano and Victor K. la Mer.** *The rate of evaporation of water through monolayers of esters, acids and alcohols.* J. phys. Chem. **60**, 348—353, 1956, Nr. 3. (März.) (New York, Columbia Univ., Dep. Chem.) In Fortsetzung der Versuche sind nunmehr Monoschichten aus verhältnismäßig stark kompressiblen Stoffen, die nur schwach die Verdampfung von Wasser behindern, untersucht worden. Es wurde keine Beziehung zwischen Oberflächendruck, Oberflächenzähligkeit und spezifischem Widerstand gegenüber dem Durchtritt von Wasserdampf gefunden.

H. Ebert.

**4737 G. Wallis.** *Optische und elektrische Messungen an Caesium-Antimon-Schichten verschiedener Zusammensetzung.* Ann. Phys., Lpz. (6) **17**, 401—416, 1956, Nr. 6/8, (30. Apr.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Festkörperf., Heinr.-Hertz-Inst. Schwingungsf.) Bei definierten Temperaturen werden keilförmige Antimonschichten einer Cs-Atmosphäre ausgesetzt. An den sich bildenden Cs<sub>3</sub>Sb-Schichten werden Durchlässigkeit und Reflexion gemessen und Brechungsindex und Absorptionskoeffizient als Funktion der Wellenlänge (400—1800 m $\mu$ ) bestimmt. Die Absorptionsmessungen ergaben eine monotone Zunahme der Absorptionskonstanten im Bereich von 400—2000 m $\mu$ . Aus der an den gleichen Schichten gemessenen Abhängigkeit des Widerandes von der Temperatur ( $\sim 160$ — $330^{\circ}\text{C}$ ), wurden die Aktivierungsenergien berechnet. Abschließend werden die Ergebnisse im Rahmen des von BURTON (Ber. **28**, 274, 1949) vorgeschlagenen Bändermodells für diese Schichten diskutiert.

Nossek.

**4738 H. Schopper.** *Neuere optische Verfahren zum Bestimmen der Dicke dünner Schichten, auch Korrosionsschichten.* Forsch. IngWes. (B) **22**, 56—62, 1956, Nr. 2. (Erlangen, Univ., Phys. Inst.) Nach einem kurzen Überblick über die zur Zeit gebräuchlichen Verfahren zur Bestimmung dünner Schichten im Bereich von einigen hundert m $\mu$  bis zu einatomigen Belegungen wird auf das von P. DRUDE zur Bestimmung von Oxydschichten benutzte Verfahren, linear polarisiertes Licht bei schrägem Lichteinfall an der Schicht reflektieren zu lassen und die Phasenverschiebung als Maß der Dicke interferometrisch zu bestimmen, näher eingegangen. Über das von R. FLEISCHMANN (Ber. **30**, 859, 1951) eingeführte Intensitätsausgleichsverfahren (Doppelpaltinterferometer mit Polarisationsystem) wird ausführlich berichtet; die bei dieser Methode in der Intensität gleichstarken Lichtbündel ergeben kontrastreiche Interferenzstreifen. Anwendungsbeispiele für nichtabsorbierende und absorbierende Medien sowie für Anlauf- und Oxydschichten werden gebracht.

Dühmke.

**4739 Jean Trompette.** *Détermination des facteurs de réflexion, de transmission et de l'absorption de lames minces d'argent déposées sur quartz par évaporation.* J. Phys. Radium **17**, 124—128, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Marseille, Fac. Sci., Lab. Phys. gén.) Vf. mißt bei den Wellenlängen 578; 546,1; 508,5; 480; 435,8; 340,4; 326,1 und 302,1  $\mu\text{m}$  photoelektrisch die durchgelassene und die vorn bzw. hinten reflektierten Intensitäten an dünnen Silberschichten, die 48 h vorher auf Quarzträger bei  $10^{-5}$  Torr aufgedampft wurden. Die Massendicke wird als Kennzeichen für die Schichtdicke angegeben; sie variiert zwischen 0,6 und 72,2  $\mu\text{m}$ . Die erste Identität ist erfüllt außer bei dicken Schichten im Ultraviolet, wo der Absorptionskoeffizient des Silbers klein ist, wie das theoretisch (s. WOLTER, Ber. **18**, 1600, 1937) begründet war. Wolter.

**4740 Shoichi Hirota, Yoshihiko Mizushima and Haruo Noake.** *Electron microscope and diffraction studies of evaporated gold films.* J. appl. Phys., Japan (jap.) **25**, 294—299, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Die Struktur aufgedampfter Goldschichten von 5 bis 2350 Å Dicke wurden mittels El-Mikroskop und El-Beugungsverfahren untersucht. Die Aufdampfbedingungen (Druck der verwendeten Ar-Atmosphäre; Material des Schichtträgers und dessen Temperatur während des Aufdampfens) und die Temperungsbedingungen der Schichten wurden weitgehend variiert. Durch Zusammenstoße mit Ar-Atomen in der Nähe der Verdampfungsquelle treten oberhalb eines bestimmten kritischen Ar-Druckes Goldschwärzungen auf. Die Partikel vereinigen sich zu relativ großen Kristallen; oberhalb der Rekristallisations-Temperatur verändert sich die Form der Goldpartikel. Außerdem wurden Faserstrukturen von Schichten untersucht sowie der Ursprung des elektrischen Widerstandes in den Schwärzungsschichten diskutiert. (Zfg.) Bischoff.

**4741 W. P. Doyle.** *The absorption spectrum of solid arsenic trisulphide.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 865—866, 1956, Nr. 8 (Nr. 440 B.). (1. Aug.) (Dublin, Univ. Coll., Dep. Chem.) Die von 0,2—1,0  $\mu$  in  $\text{cm}^{-1}$  gemessenen Absorptionskoeffizienten von vier Aufdampfschichten aus  $\text{As}_2\text{S}_3$  wachsen mit der Schichtdicke und unterhalb 0,5  $\mu$  stark an. Bartholomeyczuk.

**4742 E. Brüche.** *Mikro-Hochdruckphysik bei technischen Oberflächen.* Werkstattstechnik **45**, 271—275, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Mosbach/Baden, Phys. Lab.) An Hand elektronenoptischer Bilder von Werkstoffoberflächen werden die bei Bearbeitung, Abnutzung und Messung zur Geltung kommenden plastischen Eigenschaften an sich harter Stoffe veranschaulicht. Häsing.

**4743 Martin H. Fischer, Wolfgang Ostwald's Weg zur Kolloidchemie.** Kolloidzschr. **145**, 1—2, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Cincinnati, O.) H. Ebert.

**4744 R. List und M. de Quervain.** *Untersuchung über die Wirksamkeit eines elektrostatischen Filters gegenüber kleinsten Silberjodidteilchen.* Helv. phys. acta **29**, 424—426, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) (Weissfluhjoch-Davos.) Zur Prüfung der Wirksamkeit von elektrostatischen Staubfiltern werden die sogenannten Gefrierkerneigenschaften von Silberjodidteilchen benutzt, die durch Verdampfen von Silberjodid bei  $650$ — $750^\circ$  hergestellt werden. Die Partikelchen, die einem Luftstrom von variierbarer Stromungsgeschwindigkeit zugeführt werden, bilden in einer Expansionskammer die Kristallisationskerne für Eisstufen, die nach Aufsättigung der Luft mit Wasserdampf durch anschließende kontinuierliche Temperaturniedrigung mittels langsamer Expansion sich bilden und dann in einfacher Weise gezählt werden können. Bei einem Luftstrom von  $1 \text{ m/s}$  ließ das Filter von mehr als  $2 \cdot 10^6/1$  ursprünglicher Teilchen nur noch 1 Teilchen/ $1$

passieren. Mit steigender Strömungsgeschwindigkeit nimmt die Filterwirksamkeit schnell ab, da für einen steigenden Anteil an Partikelchen die Verweilzeit im Filter nicht mehr zu ihrer Niederschlagung an den Ablenkplatten ausreicht.

Wiegel.

**4745 J. Pouradier et Mlle A. M. Venet.** *Contribution à l'étude de la structure des gelatines. VII. Mise en évidence d'une modification de la structure durant l'hydrolyse en solution isoélectrique.* J. Chim. phys. 53, 778—781, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Soc. Kodak-Pathé, Lab. Rech.) Nach dem von POURADIER und VENET (Ber. 30, 1123, 1951) beschriebenen Verfahren wurden aus durch Hydrolyse in isoelektrischer Lösung abgebauter Gelatine Fraktionen mit osmotischen Molekulargewichten  $M$  zwischen 11000 und 46000 hergestellt. Für die Abhängigkeit der Intrinsicviskosität  $[\eta]$  von  $M$  gilt die Beziehung  $[\eta] = 1,66 \cdot 10^{-4} M^{0,885}$ . Die 1,5%ige Lösung der Probe mit  $M = 46000$  bildet beim Abkühlen ein Gel, das bei 5—8° schmilzt; dagegen schmilzt das Gel einer nichtabgebauten Probe vom gleichen  $M$  erst bei 15,5°. Die Proben mit  $M = 30000$  und tiefer bilden kein Gel mehr. Die zum Fällen der Gelatine aus der 1%igen wäßrigen Lösung erforderliche Alkoholmenge fällt mit steigendem  $M$  asymptotisch ab; diese Menge ist bei gleichem  $M$  bei den abgebauten Proben wesentlich kleiner als bei den Ausgangsproben. Die Unterschiede zwischen den hydrolysierten und nichthydrolisierten Proben werden auf eine Änderung der Struktur der Gelatine bei der Hydrolyse (Abnahme des Gehaltes und der Struktur der Aminosäuregruppen) zurückgeführt.

O. Fuchs.

**4746 Gursaran Parshad Talwar, Jacques Basset et Michel Macheboeuf.** *Influence des très hautes pressions sur l'évolution des solutions de gélatine en présence de trypsine.* C. R. Acad. Sci., Paris 235, 393—395, 1952, Nr. 5. (4. Aug.) Gelatine wurde mittels Trypsin gespalten. Dabei sank die Viskosität ab. Wurden nun die Produkte der enzymatischen Hydrolyse komprimiert unter Drucken bis zu 6000 kg/cm<sup>2</sup>, so stieg die Viskosität an, auch dann, wenn das Enzym durch Hitze zerstört wurde. Die Versuche wurden bei pH 7,6 und 9,2 mit Phosphat und Borat-Puffer durchgeführt. Eine Abnahme des Amino-Stickstoffs konnte bei der Kompression nicht beobachtet werden. Es findet also keine Peptidsynthese unter hohem Druck statt.

M. Wiedemann.

**4747 M. Buonsanto.** *Fluorescenza di idrosoli di argento irradiati con ultrasuoni.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 2, 926, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Bari.) H. Ebert.

**4748 Mlle Suzanne Sernesse et Luc-Henry Collet.** *Sur des expériences quantitatives d'électroosmose et la contribution qu'elles apportent à l'étude de l'hydratation des ions.* C. R. Acad. Sci., Paris 234, 2281—2283, 1952, Nr. 23. (4. Juni.) An wäßrigen Lösungen von HCl, sowie den Chloriden, Bromiden und Jodiden von Na und K mit Konzentrationen zwischen 10<sup>-1</sup> bis 10<sup>-4</sup> m wurden Elektroosmose-Versuche durchgeführt. Als Membran wurde Pyrex mit Poren von 5—15 μ Durchmesser benutzt. Es wurde mit Stromstärken von 0,1—50 mA und Spannungen unter 100 V gearbeitet. Ferner wurden AgCl-Elektroden benutzt. Aus der Niveaumverschiebung, bzw. dem hydrodynamischen Rückfluß, wurden die Größen  $\Delta = U_{+n_+} - U_{-n_-}$  berechnet mit  $U$  = Beweglichkeit und  $n$  = Zahl der Wassermoleküle in der Hydrathülle. Unter der Annahme, daß in sehr verdünnten Lösungen  $n$  für ein Ion unabhängig von der Art des Elektrolyten ist, wurden die Differenzen  $2U_{\pm} n_{\pm}$  in cm/s/V/cm berechnet zu J—Br = 210, Br—Cl = 160 und K—Na = 63 (bei 10<sup>-4</sup> m erreicht). Vff. sehen in den Ergebnissen eine Bestätigung der Hydratationstheorie der Elektroosmose.

M. Wiedemann.

**4749 Z. Sászló.** *Die Wirkung der Diaphragmabeschaffenheit auf die Wechselstrom-elektroosmose. VII.* Kolloidzschr. 145, 151—154, 1956, Nr. 3. (März.) (Budapest.) V. Weidemann.

## VI. Elektrizität und Magnetismus

**4750 P. K. Hermann.** *Grundwellenmessungen mit Meßkontakte ohne Grundwellenfilter.* Frequenz **8**, 379—382, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Berlin, AEG.) Bei der Messung oberwellenhaltiger Wechselströme mit Hilfe des Vektormessers nach KOPPELMANN gibt es Möglichkeiten, den Einfluß bestimmter Harmonischer auf die Apparatanzeige stark zu vermindern oder völlig zu beseitigen. Man erreicht dies durch geeignete Wahl der Kontaktzeit und der Schaltphase. Vf. bespricht ein Verfahren, durch das sich die Amplitude der Grundwelle auf kürzestem Wege bestimmen läßt. Er gibt in Tabellenform für verschiedene Appareteinstellungen an, wie groß bei den verschiedenen Harmonischen der Bruchteil der Oberwellenamplitude ist, den das Gerät noch anzeigt; dabei werden einige besonders günstige Einstellungen hervorgehoben, bei denen sich die Grundwelle schon auf Grund weniger Messungen aus den Harmonischen (bis zur zehnten) eliminieren läßt. Der Fehler, der dann noch aus den höheren Harmonischen resultieren kann, beschränkt sich erfahrungsgemäß auf die Größenordnung einiger Promille. Das Verfahren ist nützlich bei Messungen an elektrischen Maschinen und Transformatoren. Hoyer.

**4751 Georg Szabó.** *Kaltleiter-Spannungsstabilisator in Brückenschaltung.* Z. angew. Phys. **8**, 512—516, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Budapest, Staatl. Amt Meßwesen.) Die Arbeit behandelt die Stabilisierungseigenschaften von Brückenschaltungen mit nichtlinearen Widerständen in bezug auf optimalen Leistungsbedarf, Temperaturkompensation, zeitliche Stabilität und Verminderung von Spannungsschwankungen, und zwar besonders im Hinblick auf Wolframlampen. Eine wesentliche Baugröße der Lampen ist der Faktor  $\alpha$ , der angibt, um wieviel schwächer die prozentuale Stromänderung der Lampe ist als die prozentuale Widerstandsänderung. Für ideale Wolframspiralen liegt  $\alpha$  um 0,6, für Wolframlampen zwischen 0,2 und 0,6. Es ergibt sich, daß bei kleinem  $\alpha$  der Wirkungsgrad der Brücke besser und die Eingangsspannung bei vorgeschriebener Ausgangsspannung kleiner wird, während bei größerem  $\alpha$  die Brücke gegen Belastungsänderungen unempfindlicher wird. Bei veränderlicher Belastung ist es günstig, eine Vorbelastung von 50% an die Brücke anzulegen, um die Spannungsänderungen klein zu halten. Kautter.

**4752 A. E. Hawkins.** *A simple method for the measurement of high resistance values.* J. sci. Instrum. **33**, 486, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Univ. London, Roy. Veterinary Coll., Dep. Physiol.) Es wird eine Methode zur Messung hoher Widerstände mittels einer modifizierten WHEATSTONE-Brücke beschrieben. An Stelle des Nullgalvanometers liegt in der Brückendiagonalen ein Kondensator, der nach vollständiger Ladung durch ein Relais über ein Galvanometer entladen wird. Vf. ergänzt diese von PRICE angegebene Anordnung durch eine automatische Schalteinrichtung, die die Messung vereinfacht. Es wird angegeben, daß  $10^9 \Omega$  mit einer Meßunsicherheit von 2%,  $10^8 \Omega$  mit einer solchen von 1% bestimmt werden können. Albach.

**4753 Rolf Gain.** *Über Untersuchungen an Quarz-Leuchtresonatoren.* Wiss. Z. pädag. Hochsch. Potsdam **1**, 109—115, 1954/55, Nr. 4. (Nov. 54.) (Inst. theor. Phys.) Der Amplitudenverlauf im Arbeitsbereich eines Leuchtresonators in Orientierung II wurde in Abhängigkeit vom anliegenden hochfrequenten Wechselstrom aufgenommen. Dazu diente eine an einem Vorwiderstand angesetzte Brücke mit Oszillographenschleife; der Sender wird im Rhythmus von 10 Hz „gewobbelt“. Die Resonanzbreite oder Dämpfung des Stabes wird besonders bei

0,5 MHz in Abhängigkeit von drei getrennten Anteilen bestimmt (Halterung, Druck und Glimmentladung) und rechnerisch dargestellt. Auf die Intermittenzerscheinung und auf die Arbeiten von GIEBE und SCHEIBE wird hingewiesen.

Adelsberger.

**4754 L. Essen.** *MSF standard frequencies expressed in terms of the caesium resonance.* Wireless Engr 33, 178, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Nat. Phys. Lab.) Es werden die relativen Frequenzabweichungen der Normalfrequenzemission des englischen Senders MSF in Rugby gegen den Caesium-Resonator des National Physical Laboratory in der Zeit von Juni 1955 bis Mai 1956 mitgeteilt. Aus Beobachtungen von Juni 1955 bis Juni 1956 wurde als Frequenzwert des Resonators vorläufig 9192631830 Hz gemessen. Die Inbetriebnahme weiterer Atom-Uhren soll bald erfolgen.

Ohl.

**4755 J. Kellerer.** *Ein Überlagerungs-Frequenzmesser hoher Genauigkeit ( $10^{-5}$ ) für den Mikrowellenbereich.* Siemens-Z. 29, 41—42, 1955, Nr. 1. (Jan.) Für die Anwendung in der Vielfachtelephonie über Mikrowellen-Richtfunkstrecken und den gleichartigen Austausch von Fernsehprogrammen wird ein Überlagerungsfrequenzmesser, ergänzt durch eine kreisförmige Resonanzleitung, mit der Meßgenauigkeit  $\pm 1 \cdot 10^{-5}$  beschrieben. Ein stetig fein regelbarer Meßsender 95 ... 105 MHz wird dabei nach Quarzfrequenzen eingestellt, die Ordnungszahl bei der Überlagerung mit der zu messenden Frequenz ergibt sich aus der Grobmessung.

Adelsberger.

**4756 F. Kuhrt und W. Hartel.** *Der Eigenfeldfehler bei der Messung der Tangentialfeldstärke in Eisen mittels des Halleffektes.* Arch. Elektrotech. 42, 398—409, 1956, Nr. 7. (20. Sept.) Benutzt man den HALL-Effekt zur Messung der Tangentialfeldstärke an Ferromagnetika, so wird das Meßergebnis verfälscht, da die Sonde mit ihrem vom Steuerstrom herrührenden Eigenfeld das Ferromagnetikum zusätzlich magnetisiert. Der Fehler kann durch bifilare Führung des Steuerstromes oder durch Benutzung eines Doppelsystems von HALL-Plättchen geringen Abstandes herabgesetzt werden. Die von den Vff. durchgeführte Berechnung zeigt, daß der „Eigenfeldfehler“ der bifilaren Anordnung etwa eine, der des Doppelsystems (unter Annahme realisierbarer Gleichmäßigkeit der beiden Einzelsysteme) etwa zwei Größenordnungen unter dem der normalen Anordnung liegt. Der verbleibende Restfehler kann u. U. durch zwei Messungen mit kommutiertem Steuerstrom ausgeschaltet werden. — Das Doppelsystem ist gegen Thermospannungen bei ungleichmäßiger Erwärmung weniger empfindlich und erlaubt nach Angabe der Vff. die Messung von Tangentialfeldstärken in der Größenordnung 1 mOe.

Albach.

**4757 B. J. Belcher.** *Simple voltage change measurement.* J. sci. Instrum. 34, 31—32, 1957, Nr. 1. (Jan.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Es wird eine einfache Anordnung zur Messung des Spannungsabfalles einer Spannungsquelle unter Belastung (Größenordnung 0,1%) und damit zur Bestimmung deren Innenwiderstandes angegeben. Man lädt zunächst durch die Spannungsquelle parallel zu einer bestimmten Belastung einen gut isolierenden Kondensator auf ( $4 \mu\text{F}$ , Polystyrene). Nach Abtrennung von Kondensator und Last wird die Kondensatorspannung über ein Null-Galvanometer und eine einstellbare Zusatzspannung mit der unbelasteten Spannungsquelle verglichen.

Albach.

**4758 J. C. Cooke.** *The use of a universal indicating instrument to measure low resistances.* J. sci. Instrum. 34, 32, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Singapore, Univ. Malaya.) Es wird zu einem „Universal-Avominor“ (der Automatic Coil Winder and

Electrical Equipment Co. Ltd.) eine Zusatzschaltung beschrieben, die es gestattet, auch kleinere Widerstände im Bereich von 1 bis 1200  $\Omega$  mit erhöhter Genauigkeit zu messen.

**4759** H. F. Storm. *Magnetic amplifiers with inductive d-c load.* Elect. Engng., N. Y. **73**, 1007, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.)  
H. J. Schrader.

H. J. Schrader.

**4760 T. V. Ramamurti, C. V. Ganapathy and Shiv Saran.** *Low-temperature sintering of titanium dioxide for ceramic capacitors.* Nature, Lond. **174**, 1187, 1954, Nr. 4443. (25. Dez.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. Ind.) Vff. beschreiben ein Brennverfahren für keramische Kondensatoren aus Titandioxyd, bei dem sich das günstigste Produkt (hohe Dielektrizitätskonstante, geringe Verluste, geringe Leitfähigkeit, geringe Wasseraufnahme) bei einer Brenntemperatur von  $1100^{\circ}\text{C}$  ergibt, während andere Vff. die Zahl  $1350^{\circ}\text{C}$  nennen. Die Ursache für dies vorteilhaft abweichende Verhalten erblicken Vff. in der von ihnen gewählten Vorbehandlung und in dem fein verteilten Zustand des Ausgangsmaterials.  
Hofer.

Hoyer.

**4761** W. Ch. van Geel and C. A. Pistorius. *On the residual voltage with electrolytic capacitors.* Philips Res. Rep. 11, 471—478, 1956, Nr. 6. (Dez.) Nach Ladung und Entladung eines elektrolytischen Kondensators, z. B. das System Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Elektrolyt, entsteht eine neue Spannung zwischen den Elektroden, d. h. zwischen Anode und dem Elektrolyten. Diese Spannung wird Restspannung genannt, und es zeigt sich, daß sie dem Produkt aus Feldstärke in der Oxydschicht und ihrer Dicke proportional ist. Es wird die Annahme gemacht, daß Al<sup>3+</sup>-Ionen im Gitter nach benachbarten leeren Gitterstellen verschoben werden, weil sich eine große Zahl unbesetzter Stellen im Gitter befindet. Eine einfache Rechnung lehrt, daß, bei einer mittleren Verschiebung der Al<sup>3+</sup>-Ionen über 2 Å, 0,1% der anwesenden Ionen verschoben sind. Nach der Entladung können die verschobenen Ionen wieder nach ihren ursprünglichen Stellen zurückkehren, und eine Restspannung entwickelt sich. (Zfg.)

Zickner.

**4762 A. Karolus.** Eine Stimmgabel aus Quarzkristall. Jb. dtsch. Ges. Chronometr. 5, 29—34, 1954. (Zürich.) Die lange Alterungszeit der Metallelegierungen veranlaßt den Vf., tonfrequente Quarzbiegeschwinger in Stimmgabelform zu verwenden. Längsachse und y-Richtung des Kristalls fallen zusammen; die erregten Eigenfrequenzen liegen bei 1—10 kHz mit einer Gesamtlänge von 90 bis 35 mm. Der Stiel der Gabel umfaßt davon etwa  $\frac{1}{3}$ , die x-Achse liegt dabei senkrecht zur Breitenausdehnung der Zinken. In verbesserten, gedrehten Orientierungen wird der TK der Gabel bis auf  $1,3 \cdot 10^{-6}$  verkleinert; bei  $30^\circ\text{C}$  ist er Null. Zur Vermeidung von Spannungsdeformationen ist ein Thermostat erforderlich; Anregung und Verstärkung der Schwingungen erfolgt mit Pentoden, u. a. auch in Brückenschaltungen. Sind die Betriebsspannungen auf 1%, die Temperatur der druckdicht eingebauten Gabel auf  $1/100^\circ\text{C}$  konstant, so beträgt nach 8monatiger Einlaufzeit mit steigender Frequenztendenz die Frequenzkonstanz über Tage  $1 \cdot 10^{-9}$ . Frequenzteiler der so aufgebauten Uhren entfallen. Adelsberger.

**4763 H. Awender, E. Becker und K. Sann.** Eine Aufdampfanlage für die Schwingquarzherstellung. Telefunkenzg. 28, 1955, Nr. 107, S. 34–38. (März.) Für die Massenfertigung von Schwingquarzen ergeben aufgedampfte Anregungselektroden gegenüber den Elektroden mit Luftspalt mehrere konstruktive Vorteile. Die Quarze sind vor allem weniger klopfempfindlich und können auf die Sollfrequenz durch die Dicke der aufgebrachten Schicht bequem abgeglichen werden. Die Schichtdicken betragen für Silber  $\sim 0,6 \mu$  ( $0,6 \text{ mg/cm}^2$ ), Gold  $\sim 0,25 \mu$

( $0,5 \text{ mg/cm}^2$ ) und Aluminium  $\sim 0,6 \mu$  ( $0,16 \text{ mg/cm}^2$ ). Die geschliffenen Quarze werden gereinigt, in Flußsäure geätzt und dann gleichzeitig in größerer Anzahl unter Anwendung von Schablonen im Vakuum bei einem Druck von  $1-5 \cdot 10^{-6}$  Torr bedampft. Nach der Halterung werden die Quarze einzeln, während sie gleichzeitig zu Schwingungen angeregt werden, durch eine automatisch dosierte aufgedampfte Metallmenge auf die Sollfrequenz gebracht. Die Anlage wird beschrieben.

G. Becker.

**4764 G. Just und W. Siewert.** *Ein Impedanzkurvenschreiber für Quarze.* Radio Mentor **22**, 504—509, 1956, Nr. 8. (Apr.) (Berlin, Telefunken GmbH.) Es wird ein Gerät zur Prüfung von Quarzen auf Nebenresonanzen beschrieben und auf die besonderer Gesichtspunkte zur Entwicklung eines solchen Geräts eingegangen.

Ohl.

**4765 H. T. Mitchell.** *Ageing of quartz crystal vibrators.* Nature, Lond. **174**, 41—42, 1954, Nr. 4418. (3. Juli.) (London, Post Off. Engng. Dep.) Es wurde der Einfluß der Temperatur auf die mit „Alterung“ bezeichnete Frequenzdrift von hochwertigen 100 kHz-GT-Quarzen für Quarzuhrnen dadurch untersucht, daß ein normalerweise auf  $50^\circ\text{C}$  arbeitender Kristall auf  $-10^\circ\text{C}$  abgekühlt wurde. Die Drift ging von vorher  $5 \cdot 10^{-9}/\text{Tag}$  auf  $1 \cdot 10^{-9}/\text{Tag}$  herunter und betrug nach erneuter Erwärmung auf  $50^\circ\text{C}$   $8 \cdot 10^{-9}/\text{Tag}$ . Eine Deutung wird nicht gegeben. Eine Quarzuhr mit einer Drift von  $1 \cdot 10^{-9}/\text{Tag}$  wird als gut bezeichnet.

G. Becker.

**4766 George A. Alers.** *Internal friction of quartz.* J. appl. Phys. **24**, 324—331, 1953, Nr. 3. (März.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Phys.) Zahlreiche Dämpfungsmeßungen werden an einem Quarzresonator von  $f = 21 \text{ kHz}$  (auch bei  $42 \text{ kHz}$ ) ausgeführt. Das log. Dämpfungsdecrement zeigt ein Maximum bei  $280^\circ\text{C}$ , ein Minimum bei  $360^\circ\text{C}$ . Deutungsversuche werden angegeben, desgl. ein Ausdruck für den Verlauf der inneren Reibung in der Bezeichnungsweise von ZENER.

Adelsberger.

**4767 E. A. Gerber.** *Temperature coefficient of AT cut quartz crystal vibrators.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 1529, 1955, Nr. 10. (Okt.) Berichtigung ebenda **44**, 109, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps Engrg. Labs.)

**4768 R. Bechmann.** *Influence of the order of overtone on the temperature coefficient of frequency of AT-type quartz resonators.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 1667—1668, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Cleveland, Ohio, Brush Labs. Co.)

Adelsberger.

**4769 Boleslaw Konorski.** *Verallgemeinerung des Coulombschen Grundgesetzes.* Arch. Elektrotech. **42**, 381—397, 1956, Nr. 7. (20. Sept.) (Łódź, Polen, T. H.) Das elektrostatische Feld zweier Kugeln erhält man nach der Spiegelungsmethode als die Überlagerung einer Reihe von Punktladungen  $Q_n$  und  $q_n$ . Vf. ersetzt die von OLLENDORF angegebenen Reihen für  $1/Q_n$  und  $1/q_n$  durch geometrische Reihen, wodurch  $\Sigma Q$  und  $\Sigma q$  in geschlossener Form dargestellt werden können. Die Fehler werden abgeschätzt. Dadurch ergibt sich in gleicher Weise die Möglichkeit, die Kapazitäten zwischen den Kugeln und die COULOMBSchen Kräfte der Kugeln aufeinander allgemein zu berechnen. Es werden die Gleichungen für die verschiedenen Kombinationen von Punkt, Ebene und Kugeln (gleicher und verschiedene Größe, in Außen- und Innenlage) für gleichnamige und ungleichnamige Ladungen aufgestellt, soweit sie physikalisch realisierbar sind. Die Gleichungen werden ausführlich diskutiert und die Bedingungen für elektrostatisches Gleichgewicht in einigen Fällen angegeben.

Albach.

**4770 Italo Ferrari.** *Multipoli e onde di Schelkunoff.* R. C. Accad. Lincei (8) **17**, 32 bis 37, 1951, Nr. 1/2. (Juli/Aug.) Die Berechnungsmethode für das elektrische

Feld, die bei Dipolen gebraucht wird, wird vom Vf. erweitert auf „Multipole“. Er bedient sich dabei des von SCHELKUNOFF angegebenen Rechenverfahrens, das er auf höhere Ordnungen erweitert.  
Hoyer.

**4771 A. Kussmann und O. Yamada.** Zur Definition und Bestimmung der Koerzitivkraft von Dauermagneten unter Berücksichtigung der irreversiblen Nachwirkung. Arch. Elektrotech. **42**, 237—244, 1956, Nr. 4. (Berlin-Charlottenburg, Phys. Tech. Bundesanst.; Nagoya, Jap., Univ.) Wie seit langem bekannt, macht sich bei der Bestimmung der Hystereseschleife die Zeitveränderlichkeit der Magnetisierungswerte (Nachwirkung durch thermische Schwankungen) störend bemerkbar, ohne daß man diesen Erscheinungen jedoch bisher meßtechnisch große Bedeutung zugemessen hätte. Bei Hochleistungs-Dauermagneten vom Alnico-Typus erreichen diese Nachwirkungseffekte in der Gegend der Koerzitivkraft aber ein solches Ausmaß, daß man je nach der Meßdauer, d. h. je nachdem man zur Anzeige des Koerzitivkraftzustandes ein Gerät mit einer Einstellzeit beispielsweise von 1 oder 10 s benutzt, Unterschiede bis zu mehreren Prozent erhält. Derartige Verschiedenheiten sind nicht mehr zu vernachlässigen, d. h. die Koerzitivkraft ist in Wirklichkeit keine eindeutige Materialkonstante, sondern eine von der Wartezeit und den Nachwirkungseigenschaften der Probe abhängige Größe. Diese Zusammenhänge werden von den Vff. experimentell und theoretisch eingehend untersucht, insbesondere für die zeitliche Koerzitivkraftverschiebung ein logarithmisches Gesetz und Unabhängigkeit vom Entmagnetisierungsfaktor abgeleitet, sowie Meßverfahren angegeben. Sodann werden Hinweise gegeben, wie man bei einer erforderlichen Neudeinition der Koerzitivkraft die irreversible Nachwirkung zu berücksichtigen hat. Es werden zwei verschiedene Möglichkeiten diskutiert, wobei entweder eine Ergänzung der bisher üblichen Definition der Koerzitivkraft durch zusätzliche Angaben der Meßzeit und einer Nachwirkungs-Kennziffer oder — wenn man statt einer Folge von Koerzitivkraftwerten lieber einen einzigen Wert beibehalten will — eine Bezugnahme auf eine konventionell festzulegende Meßdauer vorgeschlagen wird.  
Kussmann.

**4772 P. W. Kastelein und J. van Kranendonk.** Constant coupling approximation for antiferromagnetism. Physica, 's Grav. **22**, 367—385, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Leiden, Univ., Inst.-Lorentz.) Die von den Vff. (diese Ber. S. 345) für die statistischen Eigenschaften des HEISENBERGSchen ferromagnetischen Spinsystems entwickelte Methode wird auf ein antiferromagnetisches Spinsystem (zwei Teilgitter) mit isotroper Kopplung zwischen den nächstbenachbarten Spins erweitert. Im Falle eines parallelen Feldes enthält die HAMILTON-Funktion (außer den „ferromagnetischen“ Gliedern) ein und beim senkrechten Feld zwei zusätzliche(s) Glied(er). Auch hier werden Molekularfeld- und Konstantkopplungs-Approximation als Sonderfall abgeleitet. Die thermodynamischen Eigenschaften des Spinsystems, speziell die kritischen Daten, werden berechnet mit Zahlenangaben für kubische und raumzentriert kubische Gitter. Im Gegensatz zum ferromagnetischen Fall fordert hier die Konstantkopplungs-Approximation einen Anti-CURIE-Punkt, sie kann also nur oberhalb oder in unmittelbarer Nähe der CURIE-Temperatur angewendet werden.  
K. Reichel.

**4773 H. J. Gerritsen and M. Garber.** Theoretical study on the antiferromagnetic rotator with rhombic symmetry. Physica, 's Grav. **22**, 481—502, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Ausgehend vom Molekularfeld-Modell des Antiferromagnetismus wird die Intensität der antiferromagnetischen Resonanzabsorption abgeleitet. In die Bewegungsgleichungen werden ein kleines magnetisches Wechselfeld ( $h \exp i\omega t$ ) und Dämpfungsglieder eingeführt, daraus eine antiferromagnetische Hf-Suszeptibilität abgeleitet und die Absorptions-

intensität A zu  $A = 0,5 h^2 \omega \chi''$  berechnet. Für  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  wird A als Funktion der relativen Richtung des äußeren statischen Feldes, des Hf-Feldes und der Kristallachsen sowie der Temperatur berechnet. Mit früheren Messungen der Vff. besteht gute Übereinstimmung  
K. Reichel.

**4774 Tadao Kasuya.** *A theory of metallic ferro- and antiferromagnetism on Zener's model.* Progr. theor. Phys., Kyoto **16**, 45—57, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Nagoya, Univ., Phys. Inst.) Während man als Ursprung für den Ferro- und Antiferromagnetismus in Ni, Fe, Co usw. nur die Wechselwirkung zwischen inneren Elektronenschalen ansieht, muß man nach ZENER bei den Seltenen Erden allein die sogenannte s-d-Wechselwirkung zwischen Leitungs- und den Elektronen der nicht abgeschlossenen inneren Schalen verantwortlich machen. Das phänomenologische Modell von ZENER wird auf einer strengen Grundlage entwickelt. Die angeregten Zustände bei Ferro- und Antiferromagnetismus sowie die Temperaturabhängigkeit der Magnetisierung, die bis hinauf zu hohen Temperaturen dem  $T^{3/2}$ -Gesetz folgt, werden erörtert  
K. Reichel.

**4775 R. J. Weiss and K. J. Tauer.** *Magnetic components of the thermodynamic functions and their significance in determining phase boundaries. (I).* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 148, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Materials Res. Lab.)

**4776 K. J. Tauer and R. J. Weiss.** *Magnetic components of the thermodynamic functions and their significance in determining phase boundaries. (II).* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 148, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Materials Res. Lab.)

**4777 J. A. Hofmann, A. Paskin and R. J. Weiss.** *Magnetic second-order transitions and the Heisenberg theory of ferromagnetism.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 148, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Materials Res. Lab.)

**4778 A. Paskin, J. A. Hofmann and R. J. Weiss.** *Magnetic second-order transitions and the van Vleck theory of antiferromagnetism.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 148, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Materials Res. Lab.)  
Schön.

**4779 L. F. Bates and P. F. Davis.** „Lozenge“ and „tadpoll“ domain structures on silicon-iron crystals. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1109—1111, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Univ. Nottingham, Dep. Phys.) Eine Reihe von Aufnahmen von Silicium-Eisen-Kristallen, die die sogenannten „Rauten“ und „Kaulquappen“-Strukturen zeigen, sind wiedergegeben und werden diskutiert. Sie wurden bei verschiedenen Magnetisierungsstufen erhalten. Ferner werden Modelle angegeben, an Hand derer sie interpretiert werden können.  
M. Wiedemann.

**4780 C. P. Bean and W. H. Meiklejohn.** Rotational hysteresis in ferromagnetic micropowders. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 148, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Gen. Electr. Res. Lab.)  
Schön.

**4781 A. Drigo.** Orientazione dei domini e discontinuità di Barkhausen nei ferromagnetici sottoposti a sforzi di taglio. Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 930—931, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Padova.)

**4782 A. Drigo e M. Pizzo.** Le relazioni nei domini ferromagnetici secondo recenti esperienze di magneto- ed elasto-resistenza. Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 931, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Padova.)  
H. Ebert.

**4783 P. J. Bray and D. Esteva.** Cl in  $\text{SO}_2\text{Cl}$  pure quadrupole spectra. J. chem. Phys. **22**, 570—571, 1954, Nr. 3. (März.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytechn. Inst.)

In einer Reihe organischer Chlorverbindungen wurden reine Kernquadrupolresonanzen der Cl-Kerne beobachtet. Die Resonanzfrequenzen sind tabelliert.  
Nöldeke.

**4784 Aksel A. Bothner-By and Richard E. Glick.** *Specific medium effects in nuclear magnetic resonance spectra of liquids.* J. Amer. chem. Soc. **78**, 1071 bis 1072, 1956, Nr. 5. (5. März.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Das Magnetfeld H, das zur Erzielung von Resonanz bei den kernmagnetischen Resonanzspektren von Flüssigkeiten angelegt werden muß, wird (1) durch die innermolekulare diamagnetische Abschirmung durch die Valenzelektronen und (2) durch die Veränderung des effektiven Feldes am Molekülort durch die umgebende Flüssigkeit beeinflußt. Während man bisher glaubte, der zweite Effekt ließe sich mit Hilfe der Volum-Suszeptibilität der Flüssigkeit genau beschreiben, zeigen Vff. an Hand eines Experiments, daß diese Beschreibung dann zu verkehrten Resultaten führt, wenn magnetisch anisotrope Moleküle aus der Umgebung des beobachteten Moleküls eine bestimmte Orientierung besitzen.  
Reich.

**4785 J. M. Roocard.** *Résonance magnétique nucléaire dans les champs très faibles. Effets de la modulation basse fréquence.* Helv. phys. acta **29**, 442—445, 1956, Nr. 5/6. (15. Dez.) (Genève, Inst. Phys.) Die Experimente wurden in der BLOCH-schen Anordnung bei Frequenzen von 8,4 kHz und 3 kHz, also bei Protonenresonanzfeldstärken von 2 und 0,7 Gauß durchgeführt. Das Magnetfeld wurde mit einem System von HELMHOLTZ-Spulen erzeugt, deren Strom zum Durchlaufen der Resonanz schwach moduliert wurde. Die verwendete Eisennitratlösung war so gewählt, daß die Modulationsfrequenz sehr viel größer war als die Breite der Resonanzkurve. Die BLOCH-schen Gleichungen des Problems werden entwickelt und die Absorptions- und Dispersionskurven nach der Methode von BURGESS und BROWN als Funktion der Modulationsfrequenz analysiert. Die experimentellen Kurven haben den erwarteten Verlauf. Vorversuche hatten ergeben, daß das Erdmagnetfeld ungewöhnlich homogen war. Bei  $H_0 = 0,7$  Gauß betrug die Inhomogenität 2/10 mGauß.  
Griem.

**4786 Toru Moriya.** *Nuclear magnetic relaxation in antiferromagnetics.* Progr. theor. Phys., Kyoto **16**, 23—44, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.) Die thermische Relaxation von Kernspins in bezug auf die magnetische Kernresonanz in Antiferromagneticis wird zu deuten versucht. Sie beruht offenbar auf einer Fluktuation des Magnetfeldes, die von gelegentlichen, durch Austausch verursachten Sprüngen der Elektronenspins herrührt. Während bei tiefen Temperaturen dieser Mechanismus durch unelastische Streuung der Spinwellen an magnetischen Kernmomenten beschrieben werden kann, erhält man die Relaxationszeit bei hohen Temperaturen aus den örtlichen Feldspektren unter Annahme einer GAUSS-Verteilung. Die entwickelte Theorie wird auf  $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{MnF}_2$  angewandt und mit experimentellen Ergebnissen verglichen.  
K. Reichel.

**4787 B. Bleaney, C. A. Hutchison jr., P. M. Llewellyn and D. F. D. Pope.** *Paramagnetic resonance absorption in  $^{235}\text{UCl}_3$ , and the nuclear electric quadrupole moment of  $^{235}\text{U}$ .* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1167—1169, 1956, Nr. 11 (Nr. 4/3 B). (1. Nov.) (Oxford, Clarendon Lab.) Einkristalle von  $\text{LaCl}_3$  mit 0,1%  $\text{UCl}_3$ -Molekülen und angereichertem  $^{235}\text{U}$  gestatten eine Messung der Hyperfeinstruktur. Sie ermöglichen die Untersuchung auch der Elektronenübergänge, bei denen sich die magnetische Quantenzahl  $m$  des Kerns um  $\pm 1$  oder  $\pm 2$  ändert. Die Linien wurden bei  $20^\circ\text{K}$  mit Wellenlängen von 3,2 und 1,3 cm gemessen. Je nach der Orientierung von Magnetfeld und Kristall bekommt man Übergänge, bei denen

$\Delta m = 0, \pm 1$  oder  $\pm 2$ . Aus den Abständen der Komponenten wird mit Hilfe des aus der Spin-Bahn-Kopplungsenergie ermittelten Matrixelements von  $r^{-3}$  das elektrische Quadrupolmoment Q des Kerns von  $U^{235}$  gewonnen. Es ergibt sich  $Q = 3,8 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$  mit einer Unsicherheit von 10%. Kleine Unsymmetrien im Spektrum machen ein negatives Vorzeichen von Q wahrscheinlich. Griem.

**4788 W. Low.** *The paramagnetic resonance spectrum of  $Fe^{3+}$  in the cubic field of  $MgO$ .* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1169—1170, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) In einem kubischen Kristall wird die sechsfache Entartung des Grundzustandes  $^6S_{5/2}$  teilweise aufgehoben durch die Aufspaltung in einen zweifachen und einen vierfachen Term. Diese Aufspaltung beruht auf der Wechselwirkung von Kristallfeld und Spin-Bahnkopplung. Die so entstehenden fünf Linien wurden bei Raumtemperatur und bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffes bei 1,2 cm Wellenlänge gemessen. Der g-Faktor beträgt  $g = 2,0037 \pm 0,0007$ . Die Aufspaltung ist dagegen ungewöhnlich groß, was auf ein stärkeres kubisches Feld zurückgeführt wird. Das Spektrum ist kubisch, obwohl das paramagnetische dreiwertige Ion sich in einem zweiwertigen Gitter befindet. Die gefundenen Intensitätsanomalien werden auf Störstellen im Kristall zurückgeführt. Griem.

**4789 André Monfils et Denise Grosjean.** *Intensité des spectres nucléaires quadrupolaires des solutions solides.* Physica, 's Grav. **22**, 541—544, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Liège, Univ., Inst. Astrophys.) Es wird die Abnahme der Intensität der elektrischen Quadrupolstrahlung des  $Cl^{35}$ -Kernes im p-Dichlorbenzen in Abhängigkeit von sieben verschiedenen Verunreinigungen untersucht. Für die Intensitätsabnahme wird die Formel  $(1-\alpha) = e^{-v_r r^{\xi}}$  — dargestellt in einem Diagramm — angegeben.  $v_r$  ist das „wirksame Volumen“. Möglichkeiten der Änderung des  $v_r$  (volume efficace) werden diskutiert. Rottmann.

**4790 S. D. Gvozdover and N. M. Ievskaja.** *Determination of longitudinal relaxation times for magnetic resonance of atomic nuclei in an intense high-frequency magnetic field.* Soviet Phys. **2**, 486—492, 1956, Nr. 3. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 637—644, 1955, Nov.) (Moscow State Univ.) Es werden zwei Methoden zur Bestimmung der Relaxationszeit  $T_1$  bei der kernparamagnetischen Resonanz angegeben. Bei der einen Methode wird die Umkehrung des Dispersionssignals in einem starken magnetischen Hochfrequenzfeld während einer Änderung des magnetischen Gleichfeldes gemessen, und die zweite Methode beruht auf einer Messung des zeitlichen Abstandes zwischen dem durch starke Einstrahlung erzeugten Zustand negativer Magnetisierung und dem Zustand verschwindender Magnetisierung, welcher während der spontanen Erholung durchlaufen wird. Meßgenauigkeit von  $T_1$  10—20 %. Die in wäßrigen Lösungen paramagnetischer Substanzen erhaltenen Ergebnisse stimmen mit bekannten Werten überein. G. Becker.

**4791 G. Chiarotti, G. Cristiani e L. Giulotto.** *Influenza di gas paramagnetici sul rilassamento nucleare nei liquidi.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 929, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Pavia.)

**4792 M. B. Palma Vittorelli, M. U. Palma e D. Palumbo.** *Insufficienza dell'ipotesi del campo elettrico cristallino nell'interpretazione di alcuni dati di assorbimento paramagnetico.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 938, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Palermo.) H. Ebert.

**4793 Theodore G. Northrop.** *Helmholtz instability of a plasma.* Phys. Rev. (2) **103**, 1150—1154, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Livermore, Calif., Univ., Rad. Lab.) Zu der aus der Hydrodynamik bekannten HELMHOLTZSCHEN Instabilität wird ein

Analogon aus der Magnetohydrodynamik angegeben. Als Gegenstücke zu den beiden Flüssigkeiten werden ein unendlich gut leitendes, nichtviskoses Plasma und ein homogenes Magnetfeld angesehen, das an das Plasma längs einer Ebene grenzt, die parallel zur Feldrichtung liegt. Untersucht wird der Einfluß kleiner Störungen auf die ebene Grenzfläche, wenn das Plasma sich senkrecht zur magnetischen Feldrichtung bewegt. Es ergibt sich u. a., daß Störungen, die parallel zur Feldrichtung laufen, instabil sind.

Päslер.

**4794** W. Marshall. *Structure of magnetohydrodynamic shock wave in a plasma of infinite conductivity.* Phys. Rev. (2) **103**, 1900, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Harwell, Berksh., Engl., Atom. Energy Res. Establ., Theor. Phys. Div.) In einer gleichnamig betitelten Arbeit von H. K. SEN (Ber. **35**, 2110, 1956) wurde von diesem bei der Diskussion einiger von ihm gefundenen Ergebnisse die PRANDTLSche Zahl in einem vollionisierten Gas von der Größenordnung  $3/4$  angenommen. In vorliegender Zuschrift weist Vf. darauf hin, daß dies nicht zulässig ist, sondern die PRANDTLSche Zahl um mindest eine Größenordnung kleiner angesetzt werden müsse. Die Änderungen, die dann die früher von SEN gefundenen Ergebnisse erfahren, werden kurz angegeben. Päsler.

Päslers.

**4795** S. Chandrasekhar. *On force-free magnetic fields.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **42**, 1—5, 1956, Nr. 1. (15. Jan.) (Chicago, Univ.) Es wird eine exakte stationäre Lösung der in den Komponenten des Magnetfeldes und der Geschwindigkeiten symmetrischen hydromagnetischen Gleichungen einer inkompressiblen nichtzähigen Flüssigkeit von unendlicher elektrischer Leitfähigkeit angegeben. Diese Lösung ist auch stetig. Lamla.

Lamla.

**4796** S. Chandrasekhar and Kevin H. Prendergast. *The equilibrium of magnetic stars.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. 42, 5—9, 1956, Nr. 1. (15. Jan.) (Chicago, Univ.) Allgemeinste Charakterisierung der Magnetfelder in einer inkompressiblen Flüssigkeit, die sich infolge ihrer eignen Gravitation im Gleichgewichtszustand befindet. Hinweise auf die Magnetfelder in kompressiblen Flüssigkeiten. Die Diskussion beschränkt sich auf achsensymmetrische Fälle. Lamla.

Lamla.

**4797** G. E. Backus and S. Chandrasekhar. On Cowling's theorem on the impossibility of self-maintained axisymmetric homogeneous dynamos. Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **42**, 105–109, 1956, Nr. 3. (15. März.) (Chicago, Univ.) Erweiterung eines Theorems von COWLING (Ber. **15**, 546, 1934) und Beweis, daß in einem achsensymmetrischen System einer sich bewegenden Flüssigkeit mit konstanter Dichte und Leitfähigkeit ein durch ein bereits vorhandenes Magnetfeld induzierter elektrischer Strom seinerseits ein Magnetfeld nicht aufrechterhalten kann (Prinzip des sich selbst anregenden Dynamos), auch wenn die magnetischen Kraftlinien und die Trajektorien der Flüssigkeitspartikel nicht auf meridionale Ebenen beschränkt und torodiale Felder und Rotationsbewegungen zugelassen werden. Lamia.

Lamla.

4798 S. Chandrasekhar. On the stability of the simplest solution of the equations of hydromagnetics. Proc. nat. Acad. Sci., Wash. 42, 273—276, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Univ.) In einem kräftefreien Magnetfeld, in dem die elektrischen Ströme nicht verschwinden und parallel zum Magnetfeld liegen, gilt die Gleichung rot  $\mathbf{H} = \alpha \mathbf{H}$ ;  $\alpha$  ist eine Funktion des Ortes. Für den Fall, daß das Magnetfeld symmetrisch um eine Achse liegt und  $\alpha$  konstant ist, wird eine explizite Lösung der Gleichung angegeben. Berechnung der Energie des Magnetfeldes und Angabe der Gleichung der magnetischen Kraftlinien. Lamla.

Lamda

4799 S. Chandrasekhar. Axisymmetric magnetic fields and fluid motions. *Astrophys. J.* **124**, 232-243, 1956, Nr. 1. (July) (Chicago, Univ., Enrico Fermi Inst.)

Die für eine inkompressible, reibungsfreie Flüssigkeit endlicher Leitfähigkeit angesetzten magneto-hydrodynamischen Gleichungen werden für den Fall achsensymmetrischer Magnetfelder und Strömungen in allgemeiner Form untersucht. Mit Hilfe der Darstellung eines solenoidalen Vektorfeldes durch ein poloidales und ein toroidales Feld lassen sich die Gleichungen auf vier partielle Differentialgleichungen für vier Skalare zurückführen, für die einige Integralbeziehungen aufgestellt werden. Für den Fall unendlicher Leitfähigkeit wird eine Beziehung abgeleitet, die als Sonderfälle die bekannten Theoreme über kraftfreie Felder, Isorotation und hydrostatisches Gleichgewicht enthält. Larenz.

**4800 S. Chandrasekhar.** *Effect of internal motions on the decay of a magnetic field in a fluid conductor.* Astrophys. J. **124**, 244—265, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Chicago, Univ., Enrico Fermi Inst.) Es wird das Abklingen eines Magnetfeldes in einem flüssigen Leiter von sphärischer Gestalt und endlicher Leitfähigkeit untersucht für den Fall, daß Magnetfeld und Strömungsfeld achsensymmetrisch sind. Die sich aus den in einer früheren Arbeit (vorst. Ref.) abgeleiteten Grundgleichungen ergebenden Eigenwertprobleme werden für gewisse einfache Geschwindigkeitsfelder gelöst. Es zeigt sich, daß Strömungsfelder geeigneter Struktur und Stärke die Abklingzeit des Magnetfeldes gegenüber dem strömungsfreien Zustand ändern und gegebenenfalls beträchtlich vergrößern können. Die Tragweite dieses Resultats in bezug auf Probleme des erdmagnetischen Feldes und der Sonnenflecken wird diskutiert. Larenz.

**4801 Sieiy C. Pao.** *On the effect of fluid motion on the initial decay of a magnetic field in a sphere.* Astrophys. J. **124**, 266—271, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Chicago, Univ., Phys. Dep.) Für die Wechselwirkung zwischen den achsensymmetrischen Magnet- und Strömungsfeldern verschiedener hoher Ordnung in einem flüssigen Leiter von sphärischer Gestalt werden Auswahlregeln abgeleitet, die die Ordnungszahlen der Felder miteinander in Beziehung setzen. Diese Regeln bestimmen die anfängliche Zerfallsgeschwindigkeit eines beliebig gestalteten Magnetfeldes in dem Leiter. Larenz.

**4802 S. A. Kaplan and K. P. Staniukovich.** *The solution of inhomogeneous, one-dimensional motion problems in magnetic gasodynamics.* Soviet Phys. **3**, 275 bis 277, 1956, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 382—385, 1956, Febr.) (Lvov State Univ.) Für ein kompressibles Medium unendlicher Leitfähigkeit wird gezeigt, wie man Näherungslösungen der magneto-hydrodynamischen Gleichungen für den Fall eindimensionaler ebener Strömungen bei willkürlichen Anfangsbedingungen konstruieren kann, wenn entropieerzeugende Prozesse ausgeschlossen werden. Das entwickelte Lösungsbeispiel ähnelt den Homologielösungen der Gasdynamik. Larenz.

**4803 J. G. Taylor.** *Classical electrodynamics as a distribution theory.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 119—134, 1956, Nr. 1. (Cambridge, Christ's Coll.) H. Ebert.

**4804 M. I. Kaganov und M. Ja. Azbel.** *Zur Theorie des anomalen Skin-Effekts.* C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (russ.) **102**, 49—51, 1955, Nr. 1. (Orig. russ.) Weidemann.\*

**4805 René Cazenave.** *Inductance mutuelle de deux bobines cylindriques circulaires coaxiales à une couche de spires jointives en fil fin.* Ann. Télécomm. **11**, 174 bis 179, 1956, Nr. 9. (Sept.) Nach einer Darlegung der Gültigkeit der Näherung von L. LORENZ, auf der die Berechnung der Gegeninduktivität zweier konzentrischer kreiszylindrischer Spulen beruht, die je mit einer Lage eng gewickelter dünner

Drähte belegt sind, wird die Bestimmung dieser Gegeninduktivität auf zwei Hauptfälle zurückgeführt und anschließend vorgenommen, nämlich den Fall, wo die dünneren Spule außerhalb der dickeren Spule liegt und nur noch die jeweiligen Abschlußebenen zusammenstoßen und den anderen Fall, wo beide Spulen ineinander liegen, so daß die Abschlußebenen auf beiden Seiten zusammenfallen.

Kautter.

**4806 Louis Gold.** *Direct cellular evaluation of the density of states in phase space and the accurate calculation of Fermi levels.* J. appl. Phys. **25**, 1278—1280, 1954, Nr. 10. (Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Zur Ermittlung der Energieverteilung der Zustände wird ein neues Verfahren angegeben, bei dem die Zellen im  $k$ -Raum direkt summiert werden. Für  $k_0 \rightarrow \infty$  ist der Beitrag der Zellen außerhalb des Würfels etwa doppelt so groß wie der innerhalb des Würfels  $k_0$ . Es wird gezeigt, daß die in der statistischen Mechanik übliche klassische Näherung die Dichte der Zustände unterschätzt. Infolgedessen liefert die FERMI-Energieberechnung für Elektronen in Metallen um wenige Prozent zu hohe Werte.

M. Wiedemann.

**4807 S. Nakajima.** *A note on momentum correlation and diamagnetism.* Proc. phys. Soc. Lond. (A) **69**, 441—446, 1956, Nr. 6 (Nr. 438 A). (1. Juni.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) In der Quantentheorie der Relaxationserscheinungen wird das OHMSche Gesetz als Stromreaktion der Leitungselektronen auf eine elektrische Störung aufgefaßt, und die gleiche Idee kann man auf den Diamagnetismus anwenden, der charakterisiert wird durch eine Stromreaktion, verursacht durch einen stationären äußeren Strom. Vf. leitet nun einen einheitlichen Ausdruck für Stromreaktionen der Elektronen in einem Metall ab, die durch eine elektromagnetische Störung verursacht werden. Er schließt Diamagnetismus, OHMSche und dielektrische Polarisationsströme ein. Formal ist das Problem dem der Vakuumpolarisation in der Quantenelektrodynamik sehr ähnlich. Der gefundene Ausdruck steht in engem Zusammenhang mit der Korrelation zwischen Elektronenstromdichten an verschiedenen Raum-Zeit-Punkten. Das ist eine Verallgemeinerung des Schwankungs-Dissipations-Theorems, das die Zeitkorrelation mit der Leitfähigkeit verknüpft und eine wichtige Rolle in der Theorie des Wärmerauschens spielt. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß die Raumkorrelation mit dem Diamagnetismus verknüpft ist. Außerdem kann der entwickelte Formalismus auch die Supraleitung einschließen und benutzt werden, um zu prüfen, welche Art von Raum-Zeit-Korrelation einer bestimmten phänomenologischen Theorie entspricht. So führt z. B. die LONDONSche Theorie, wie LONDON selbst vermutet hat, zu einer Korrelation für großen Abstand.

G. Schumann.

**4808 W. R. G. Kemp, P. G. Klemens and G. K. White.** *Thermal and electrical conductivities of iron, nickel, titanium and zirconium at low temperatures.* Aust. J. Phys. **9**, 180—188, 1956, Nr. 2. (Juni.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Phys.) Die Messungen der thermischen und elektrischen Leitfähigkeit werden an Proben bestimmter Reinheit bis herab zu  $2^{\circ}\text{K}$  vorgenommen. An Fe können die von ROSENBERG (Ber. **34**, 1875, 1955) gefundenen Anomalien des LORENZ-Verhältnisses ( $\varrho K/T$ ,  $\varrho$  = elektrischer Widerstand,  $K$  = thermische Leitfähigkeit,  $T$  = absolute Temperatur) nicht bestätigt werden. Nach den vorliegenden Messungen ist  $K$  bei reinem Fe und Ni rein elektronisch und in Übereinstimmung mit der Theorie recht genau proportional zu  $T^{-2}$ . Unterhalb etwa  $10^{\circ}\text{K}$  beträgt  $K$  für Fe  $10 \cdot 10^{-5} \cdot T^{2,2}$  und für Ni  $11 \cdot 10^{-5} \cdot T^2$  (ein  $\text{W}^{-1}\text{Grad}^2$ ). Bei Ti und Zr ist ein merklicher Anteil von thermischer Gitterleitfähigkeit beobachtbar. Er ist bei Ti proportional zu  $T^{1,5}$  und  $\varrho K/T$  ist unterhalb  $40^{\circ}\text{K}$  stark temperaturabhängig. Der Wärmewiderstand von Zr findet sich proportional zu  $T^2$ . Der temperatur-

abhängige Anteil des elektrischen Widerstandes ist bei allen vier Metallen im Bereich tiefer Temperatur proportional zu  $T^3$ . Die Resultate werden im Zusammenhang mit der Bandstruktur der vier Metalle diskutiert. Rühl.

**4809 Tadao Fukuroi and Toshio Ikeda.** *Electrical resistivity and Hall effect of noble metals at very low temperatures.* Sci. Rep. Res. Insts Tōhoku Univ. (A) **8**, 205—212, 1956, Nr. 3. (Juni.) (Res. Inst. Iron, Steel other Met.) Um zu klären, ob das bei Edelmetallen gefundene Widerstandsminimum im Bereich tiefster Temperaturen durch eine Änderung der Konzentration der Ladungsträger oder durch anomale Streuung der Elektronen an den vorhandenen Gitterfehlstellen verursacht ist, untersuchen Vf. elektrischen Widerstand (R) und HALL-Effekt von Cu, Ag und Au. Für Au wird bei etwa  $6^\circ\text{K}$  das Widerstandsminimum gefunden, während der HALL-Koeffizient (A) zwischen  $6^\circ\text{K}$  und  $1^\circ\text{K}$  um etwa 5% ansteigt. Oberhalb  $6^\circ\text{K}$  ist A praktisch temperaturunabhängig. Bei Cu und Ag ist R normal und A zwischen  $20^\circ\text{K}$  und  $1^\circ\text{K}$  nicht von der Temperatur beeinflußt. Da jedoch A bei tiefen Temperaturen um rund 20% höher, als bei  $300^\circ\text{K}$  liegt, muß im Zwischenbereich eine Temperaturabhängigkeit vorhanden sein. Vff. schließen aus den experimentellen Ergebnissen, daß die beobachtete Zunahme von R und A durch eine Abnahme der Elektronenkonzentration bei tiefen Temperaturen — vielleicht durch Elektroneneinfang an Gitterfehlstellen — verursacht ist.

Rühl.

**4810 Tadao Kasuya.** *Electrical resistance of ferromagnetic metals.* Progr. theor. Phys., Kyoto **16**, 58—63, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Nagoya, Univ., Phys. Inst.) Zusätzlich zum normalen elektrischen Widerstand wird in Ferromagneticis ein für die Magnetisierung charakteristischer anomaler Anteil beobachtet, der für  $T > T_c$  nahezu konstant, für  $T < T_c$  klein wird und bei  $0^\circ\text{K}$  verschwindet. Bisherige Deutungsversuche waren unbefriedigend. Vf. führt diese Erscheinungen auf die sogenannte s-d-Wechselwirkung zwischen freien Leitungselektronen und nicht abgeschlossenen inneren Elektronenschalen zurück. Danach hängt die Austauschenergie von den relativen Elektronenspin-Richtungen ab. Bei  $0^\circ\text{K}$  sind alle Elektronenspins der inneren ungefüllten Schale ausgerichtet, und die mit wachsender Temperatur einsetzende Unordnung hat bei  $T = T_c$  ihr statistisches Höchstmaß erreicht: der Widerstand bleibt konstant. Auch die numerischen Werte aus der Theorie entsprechen gut den Experimenten.

K. Reichel.

**J. B. Gibson.** *The effect of short-range order on resistance.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 147, 1956, Nr. 3. (15. März.) (Brookhaven Nat. Lab.) Schön.

**4811 R. Fieschi.** *Osservazioni sulla teoria termodinamica dei fenomeni galvanomagnetici e termomagnetici.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **2**, 933—934, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Milano.) H. Ebert.

**4812 W. J. Poppelbaum.** *Comparaison directe de l'effet Hall et de l'effet Corbino.* Helv. phys. acta **27**, 355—394, 1954, Nr. 4. (31. Aug.) (Lausanne, Univ., Lab. Phys.) Mit „HALL-Effekt“ und „CORBINO-Effekt“ bezeichnet man zwei auf verschiedene Weise erhaltene Erscheinungsformen ein und desselben galvanomagnetischen Phänomens. Vf. beschreibt eine neue Anordnung zur Messung beider Effekte an der gleichen Probe. Es wird dazu ein Hohlzylinder aus Bi verwendet, der mittels eines speziell aufgebauten Elektromagneten einem radialem Magnetfeld ausgesetzt wird. Zur Messung des HALL-Effektes wird über eine um den Zylinder herumgelegte Spule im Innern des Zylinders ein Kreissstrom induziert, dessen Intensität calorimetrisch bestimmt wird. Die axiale HALL-Spannung wird an den Enden des Zylinders direkt gemessen. Der CORBINO-Effekt wird durch Anlegen eines axialen Wechselstromes und Bestimmen der dann auftretenden

transversalen Stromkomponente mittels einer Absorptionsspule gemessen. — Die Ergebnisse beider Messungen — umgerechnet auf den HALL-Widerstand  $\varrho_{\text{HH}} = R_H \cdot B$  und den CORBINO-Widerstand  $\varrho_{\text{HC}} = R_C \cdot B$  ( $R_H$  u.  $R_C$  = HALL- bzw. CORBINO-Konstante) stimmen auf weniger als 5% überein. Nach einer eingehenden Behandlung der Theorie wird die verwendete Apparatur ausführlich beschrieben. Umfangreiche Literaturzusammenstellung. Albach.

**4813 N. S. Akulov und A. V. Ceremuskina.** Über den Einfluß des Ordnungszustandes auf den Hall-Effekt in ferromagnetischen Legierungen. C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (russ.) **102**, 45—47, 1955, Nr. 1. (Orig. russ.) Weidemann.

**4814 Marziano Marziani.** Sul teorema di reciprocità dello stato superconduttivo stazionario. Atti Accad. Lincei **17**, 229—234, 1954, Nr. 5. (Nov.) Anschließend an Arbeiten von LONDON stellt Vf. Berechnungen über elektromagnetische Felder in Supraleitern an und gelangt zu dem Ergebnis, daß die Eindringtiefe eines äußeren magnetischen Feldes in einen Supraleiter gering ist. Hoyer.

**4815 M. H. Edwards and D. H. Rogers.** Comments on an experiment with persistent currents. Canad. J. Phys. **34**, 619—621, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Kingston, Ont., Roy. Milit. Coll. Can.) Der von COLLINS (1955, Tieftemperaturtagung in Paris) beschriebene Dauerstromversuch wird theoretisch erklärt. COLLINS erzeugte in einem supraleitenden Pb-Rohr magnetisch einen ringförmigen koaxialen Dauerstrom. Am einen Ende des Rohres liegt ein fester normalleitender elektrischer Kontakt, der über ein Galvanometer umschaltbar zu einem von drei an der Rohrwand schleifenden Kontakten führt. Das Pb-Rohr wird nach Anwerfen des Dauerstromes in Rotation gehalten, dabei zeigt das Galvanometer, unabhängig von der Lage des Schleifikontaktes eine nur von der Drehzahl abhängige EMK an. (Versuchsdauer mehr als ein Jahr.) Nach den sehr elementaren Berechnungen der Vff. röhrt diese EMK, entgegen der ursprünglichen Auffassung von COLLINS, davon her, daß sich der am Pb-Rohr feste normalleitende Kontakt relativ zum Magnetfeld des Supraströmes bewegt. Die Aufrechterhaltung der EMK wird durch das von außen gelieferte Drehmoment bewerkstelligt, es kompensiert die JOULESche Wärme im Galvanometerkreis, so daß hiervon Suprastrom und Magnetfeld nicht beeinflußt sind. Der Versuch von COLLINS bietet eine sehr schöne Möglichkeit das magnetische Feld eines Supraströmes ohne Energieentnahme zu messen. Rühl.

**4816 H. F. Mataré.** Korngrenzenstruktur und Ladungsträgertransport in Halbleiterkristallen. Z. Naturf. **10a**, 640—652, 1955, Nr. 8. (Aug.) (West End, N. J., USA.) Über das elektrische Verhalten und die Struktur von Korngrenzen in kovalenten Halbleiter-Kristallen weiß man bis jetzt wenig. So nimmt man an, daß das außergewöhnliche elektrische Verhalten von Korngrenzen kleiner Verdrehungswinkel nicht durch Verunreinigungsunterschiede in der Zwischenzone entsteht, sondern ausschließlich die freien, nicht abgesättigten Bindungen hierfür verantwortlich sind. Die Korngrenzen in n-Typ-Halbleitern haben daher Akzeptor-Charakter. Da die Akzeptor-Dichte eine Funktion der Gitterstörung ist, und diese wiederum die Korngrenzenenergie festlegt, muß ein Zusammenhang zwischen Korngrenzenenergie und elektronischem Verhalten, wie z. B. dem transversalen Korngrenzen-Widerstand bestehen. Zur Klarung von Fragen dieser Art hat Vf. einige experimentelle und theoretische Untersuchungen an geometrisch definierten Korngrenzen wie sie in Silizium-Bikriställen realisiert werden, durchgeführt. Insbesondere werden die elektrischen Transport-Erscheinungen in Korngrenznähe im Zusammenhang damit untersucht, daß eine

Korngrenze in n-leitendem Material modellmäßig gesehen eine n-p-n-Schicht darstellt (Korngrenzen-Transistor). Appel.

**4817 Jean Lagrenaudie et Alexandre Augusto Pires de Carvalho.** *Note sur un modèle simplifié pour l'étude de l'effet photo-magnéto-électrique dans le cas d'un champ magnétique intense.* Ann. Télécomm. **11**, 127—130, 1956, Nr. 6. (Juni.) Zunächst wird eine Übersicht über die verschiedenen Photo-Thermo- und Magnetoeffekte gegeben, die man besonders in Halbleitern erhält. Sodann werden für den KIKOIN-Effekt (nachst. Ref.) unter Voraussetzung einiger vereinfachender Annahmen z. B. für die Leitungsbeweglichkeiten und die Diffusionskoeffizienten Gleichungen hergeleitet: Für den KIKOIN-Strom im Kurzschlußfall und für die KIKOIN-Spannung im Falle unendlichen Widerstandes. Starke Magnetfelder werden in jedem Falle vorausgesetzt. Es wird gezeigt, daß der Effekt bei Variation der Bedingungen (Rekombinationsgeschwindigkeit, reine n-Leitung, gemischte n- und p-Leitung) mit steigender magnetischer Feldstärke entweder ein Maximum durchläuft oder asymptotisch einem Grenzwert strebt. Albach.

**4818 Jean Lagrenaudie.** *L'effet photo-magnéto-électrique.* Ann. Télécomm. **11**, 132—139, 1956, Nr. 6. (Juni.) Als p.m.e.- oder KIKOIN-Effekt bezeichnet man das Auftreten einer Potentialdifferenz senkrecht zu einem angelegten Magnetfeld und senkrecht zu einer Beleuchtung in einem Halbleiter. Nach einer allgemeinen Erklärung des Effektes gibt Vf. Möglichkeiten zur Berechnung unter varierten Bedingungen im Falle kleiner magnetischer Felder an. (Der Fall starker Felder wird in einer zweiten Arbeit behandelt, s. a. vorst. Ref.) Sodann werden Vergleiche zu ähnlichen Effekten gezogen und die Möglichkeit der Gewinnung elektrischer Energie durch Umkehrung diskutiert. Messungen der Rekombinationsgeschwindigkeit von Elektronen und Fehlstellen lassen sich bei Anwendung alternierenden Lichtes bis zu Lebensdauern von  $10^{-8}$  s herab ausführen. Experimentelle Ergebnisse an verschiedenen Stoffen (Ge, Te, InSb, Si,  $P_2Zn_3$ ,  $Cu_2O$ ) werden angegeben und in einer Schlußbetrachtung weitere Anwendungsmöglichkeiten besprochen. Umfangreiche Literaturangaben. Albach.

**4819 J. Tauc.** *Theory of thermoelectric power in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **95**, 1394, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Prague, Czechosl., Acad. Sci., Inst. Techn. Phys.) Es wird ein Fehler in der Veröffentlichung von JOHNSON und LARK-HOROWITZ berichtigt, indem die Thermospannung direkt aus einem Ausdruck für die elektrische Stromdichte berechnet wird. Eine allgemeine Gleichung für die Thermokraft wird angegeben. Diese gilt für Halbleiter, die eine oder zwei Trägerarten haben, die sich in einem thermischen Gleichgewicht befinden, das von der klassischen oder der FERMI-DIRAC-Statistik beherrscht wird.

Henker.

**4820 P. A. Wolff.** *Theory of electron multiplication in silicon and germanium.* Phys. Rev. (2) **95**, 1415—1420, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Trägervervielfachung an pn-Übergängen in Silicium und Germanium wird mit einer ähnlichen Methode behandelt, wie sie bei theoretischen Untersuchungen von Gasentladungen üblich ist. Die Rechnungen berücksichtigen den Einfluß der Elektron-Phonon- und der paarbildenden Zusammenstöße auf die Verteilungsfunktion. Die für Silicium berechnete Kurve der Ionisierungsrate in Abhängigkeit vom Feld stimmt nur dann mit der gemessenen Kurve überein, wenn man als freie Weglänge zwischen den Wechselwirkungen der Elektronen mit den optischen Gitterschwingungen eine Strecke von 200 Angström annimmt.

Die noch vorhandenen geringen Abweichungen der beiden Kurven voneinander können durch Schwankungen der Störstellenkonzentrationen im Kristall erklärt werden.

Henker.

**4821 Douglas Sampson and Henry Margenau.** *Line broadening of an impurity spectrum in silicon.* Phys. Rev. (2) **103**, 879—885, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Die Arbeit bringt in Fortsetzung einer früheren Arbeit von LAX und BURSTEIN (Ber. **35**, 1651, 1956) eine Theorie der Linienverbreiterung derjenigen Linien des Absorptionsspektrums von Silicium, die Übergänge von Löchern innerhalb einer Störstelle zuzuschreiben sind.

Madelung.

**4822 Truman O. Woodruff.** *Application of the orthogonalized plane-wave method to silicon crystal.* Phys. Rev. (2) **103**, 1159—1166, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Mit Hilfe der Methode der „orthogonalisierten ebenen Wellen“ wurden Näherungslösungen der HARTREE-FOCK-SLATER-Gleichung für einen Siliciumkristall gewonnen. Die Durchführung, die mehr auf eine kritische Diskussion der Lösungsmethoden, als auf die Gewinnung von genaueren Resultaten gerichtet ist, beschränkt sich auf die Verhältnisse bei  $k = 0$ .

Madelung.

**4823 L. Gold, W. M. Bullis and R. A. Campbell.** *Theory of cyclotron resonance absorption in many-valley semiconductors.* Phys. Rev. (2) **103**, 1250—1252, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.; Bedford, Mass., Air Force Cambr. Res. Center, Res. a. Devel. Comm.) Die im allgemeinen unter der Annahme einer konstanten Relaxationszeit durchgeführte Theorie der Zyklotronresonanz in Halbleitern wird durch Einführung einer energieabhängigen Relaxationszeit und der anisotropen Bandstruktur des Germaniums erweitert.

Madelung.

**4824 Murray A. Lampert.** *Simplified theory of space-charge-limited currents in an insulator with traps.* Phys. Rev. (2) **103**, 1648—1656, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Princeton, N. J., Radio Corp., RCA Lab.) Eine Theorie der raumladungs-begrenzten Ströme in Isolatoren bei Gegenwart von Haftstellen wird gegeben.

Madelung.

**4825 Shigeharu Koshino.** *On the low temperature conduction phenomena in semiconductors.* J. phys. Soc. Japan **11**, 608—609, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Kyoto, Univ., Dep. Phys.) Das von H. FRITZSCHE (Ber. S. 705) bei tiefen Temperaturen beobachtete Verhalten von Ge mit mindestens  $10^{16}$  Ga-Atomen im  $\text{cm}^3$ , wonach der unterhalb etwa  $3^\circ\text{K}$  vorhandene Leitfähigkeitsmechanismus erst über einen definierten Zwischenzustand in die oberhalb etwa  $10^\circ\text{K}$  stabile Form übergeht, wird theoretisch mit Hilfe des von ERGINSOY vorgeschlagenen Bändermodells erklärt.

Rühl.

**4826 Howard Reiss.** *p-n junction theory by the method of  $\delta$  functions.* J. appl. Phys. **27**, 530—537, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Murcay Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Es wird die Strom-Spannungs-Beziehung einer pn-Sperrsicht in der Form abgeleitet, daß die Spannung  $U$  durch den Gradienten  $S = \delta I_{n,p}/\delta x$  des Stromes einer Trägersorte (Elektronen oder Löcher) ausgedrückt werden kann. Dabei verläuft  $S(x)$  etwa wie eine  $\delta$ -Funktion, weil praktisch nur innerhalb eines kleinen Teiles der Grenzschicht  $S \neq 0$  wird, außerhalb der Übergangszone aber stets verschwindet. Will man  $U(I)$  für eine beliebige eindimensionale Folge von (nicht notwendig quellenfreien) pn-Verbindungen ermitteln, läßt sich hiermit  $U_{\text{ges}} = \sum U$  angeben, was für die Berechnung solcher Strukturen von Vorteil

$U_{\text{ges}}$

sein kann. Dabei werden die zunächst nur von dem zugehörigen I abhängigen S schließlich von sämtlichen der Anordnung zufließenden Strömen abhängig, was aber als Linearkombination angegeben werden kann.

Beneking.

**T. D. Schultz.** *Self-consistent approach to the polaron mass.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 142—143, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.)

4827 **I. Adawi.** *A one-dimensional treatment of the effective mass in diatomic semiconductors.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 143, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (RCA Lab.)

4828 **H. Kroemer.** *Band structure of semiconductor alloys with locally varying composition.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 143, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (RCA Lab.)

4829 **G. Dresselhaus.** *Exciton band structure in covalent crystals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 143, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Chicago.)

4830 **M. H. Cohen.** *Effective mass theory and the crystal momentum operator.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 143, 1956, Nr. 3. (15. März.) (Univ. Chicago.)

4831 **E. I. Blount.** *Considerations on the band structure of bismuth.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 143, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Chicago.)

4832 **B. R. Gossick.** *Time-dependent behavior of metal-semiconductor rectifying barrier.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 144, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Purdue Univ.) Schönen.

4833 **Z. Majewski.** *The physical foundations of semiconductor electronics.* Rozpr. Elektrotech. (poln.) 1, 31—60, 1955, Nr. 2. (Orig. poln. m. russ. u. engl. Zif.) Weidemann.

4834 **A. Knappwost.** *Über das Verhalten des elektrischen Widerstandes der intermetallischen Verbindung  $Mg_2Pb$  in der Umgebung des Schmelzpunktes.* Z. Elektrochem. 56, 594—598, 1952, Nr. 7. (Sept.) (Tübingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Durch Zusammenschmelzen der Komponenten wurde die intermetallische Verbindung  $Mg_2Pb$  (Schmelzpunkt 550°C) erhalten. Nach der Kraftmethode wurde der elektrische Widerstand von 200—700°C gemessen. Die Probe befand sich im inhomogenen Magnetfeld einer von Wechselstrom durchflossenen Spule, die von einem Pendel getragen wurde, das die Kraft aufnahm und dessen Ausschlag kompensiert wurde. Wechselströme von 20 A und 5000 Hz wurden mittels eines Lichtbogengenerators erzeugt. Beim Schmelzpunkt trat ein großer negativer Widerstandssprung auf, ähnlich aber ausgeprägter als bei Bi; auch der Volumensprung war negativ. Diese Erscheinung wird durch das Verschwinden heteropolarer Bindungsanteile zugunsten metallischer erklärt. Die Steigung der Widerstands-Temperaturkurve nahm bereits vor dem Schmelzpunkt ab, im flüssigen Zustand verließ die  $\rho$ -T-Kurve nahezu horizontal.

M. Wiedemann.

4835 **C. S. Fuller and J. A. Ditzenberger.** *Diffusion of donor and acceptor elements in silicon.* J. appl. Phys. 27, 544—553, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Für Bor und Phosphor wird zur Bestimmung der Diffusionskonstanten D ein anderes Verfahren (1) angewandt als für die ebenfalls untersuchten weiteren Elemente der III. und V. Gruppe des Periodischen Systems (2). Verfahren (1) besteht darin, die Konzentration N der Diffusoren in Abhängigkeit von der Eindringtiefe über eine Widerstandsmessung zu bestimmen. Ist die Beweglichkeit der durch die Diffusion geschaffenen Ladungsträger bekannt,

kann N unter der Voraussetzung berechnet werden, daß die Messung des elektrischen Leitvermögens (Vierpunkt-Methode) allein die Leitfähigkeit der dünnen Oberflächenschicht erfaßt. Wenn der Diffundent in Stufen von  $1 \mu$  vorsichtig abgetragen wird (Messung mit ZEISS-Optimeter), bekommt man genügend Meßpunkte, um eine Fehlerfunktion mit ausreichender Genauigkeit anpassen zu können. Aus den Konstanten dieser Funktion ergibt sich dann u. a. der Wert von D. Wiederholt man das Verfahren bei verschiedenen Temperaturen T, erhält man schließlich D(T). Verfahren (2) verwendet die unterschiedliche Tiefe der sich (durch Diffusion von Akzeptoren in n-Material, und umgekehrt) aufbauenden pn-Schicht in Grundmaterial verschiedener primärer Leitfähigkeit zur Ermittlung von D. Dazu werden zwei verschieden stark gedopte, sonst gleiche Stücke in einem Arbeitsgang unter gleichen Bedingungen dem Diffusor ausgesetzt. Durch Anschleifen einer schiefen Ebene gelingt dann die Lokalisierung der erzeugten pn-Schicht auf etwa  $1 \mu$  genau. Verfahren (1) wird als genauer angegeben; zusätzlich wurden dabei die Dichten  $N_0$  an der Oberfläche auf andere Weise bestimmt und dabei in Übereinstimmung gefunden. Die hohe Löslichkeit von B und P in Si deutet dabei auf eine teilweise Bildung von Borid und Phosphid hin. Als Ausgangsmaterial für die Diffusoren wurden nicht die Elemente selbst genommen (außer Al), sondern deren Oxyde; es trat sonst stets eine Beeinflussung der Kristalloberfläche auf (Aufrauhung, Abtragung;  $T \approx 1000^\circ\text{C}$ ). Eine kritische Diskussion der Fehlermöglichkeiten ergibt, daß die Meßwerte innerhalb  $\pm 40\%$ ,  $\mp 5 \text{ kKcal Aktivierungsenergie}$  genau sind. Im einzelnen wurden erhalten:  $D_{B,P} = 10,5 \exp(-85000/RT)$ ,  $D_{Al} = 8,0 \exp(-80000/RT)$ ,  $D_{Ga} = 3,6 \exp(-81000/RT)$ ,  $D_{In,Tl} = 16,5 \exp(-90000/RT)$ ,  $D_{As} = 0,32 \exp(-82000/RT)$ ,  $D_{Sb} = 5,6 \exp(-91000/RT)$ ,  $D_{Bi} = 1030 \exp(-107000/RT)$ . Beneking.

**4836 S. C. Prasad and W. A. Wooster.** *The determination of the elastic constants of germanium by diffuse X-ray reflexion.* Acta cryst. **8**, 506—507, 1955, Nr. 8. (10. Aug.) (Cambridge, Cavendish Lab., Cryst. Lab.)  $c_{12}/c_{11} = 0,38$ ,  $c_{44}/c_{11} = 0,52$ , erhalten aus der diffusen Reflexion an einem Ge-Einkristall. Mit der bekannten Kompressibilität ergeben sich:  $c_{11} = 13,3 \cdot 10^{-11}$ ,  $c_{12} = 5,1$ ,  $c_{44} = 7,0 \cdot 10^{-11} \text{ dyn/cm}^2$ . Schön.

**4837 S. C. Prasad and W. A. Wooster.** *The determination of the elastic constants of silicon by diffuse X-ray reflexions.* Acta cryst. **8**, 361, 1955, Nr. 6. (10. Juni.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab., Cryst. Lab.) Mit der Rontgenmethode werden die elastischen Konstanten des Si bestimmt:  $c_{12}/c_{11} = 0,39_3$ ,  $c_{44}/c_{11} = 0,50$ . Aus der Kompressibilität  $\beta = 1.001 \cdot 10^{-12} \text{ cm}^2/\text{dyn}$  und aus  $\beta = 3/(c_{11} + 2c_{12})$ :  $c_{11} = 16,8 \cdot 10^{-11}$ ,  $c_{12} = 6,6 \cdot 10^{-11}$ ,  $c_{44} = 7,96 \cdot 10^{-11} \text{ dyn/cm}^2$ . Schön.

**4838 T. H. Geballe and F. J. Morin.** *Ionization energies of groups III and V elements in germanium.* Phys. Rev. (2) **95**, 1085—1086, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Nachdem MORIN, MAITA, SHULMAN und HANNAY bei Silicium Unterschiede in der Ionisierungsenergie der Störstellen der III. und der V. Spalte des Periodischen Systems gefunden hatten, wurde der III. und der V. Spalte des Periodischen Systems gefunden hatten, wurde auch bei Germanium nach solchen Effekten gesucht. Es zeigten sich ähnliche, jedoch weniger deutliche Unterschiede. Damit alle anderen Wechselwirkungen als die, zwischen Germaniumgitter und Störstellen ausgeschlossen waren, wurden nur sehr kleine Störstellenkonzentrationen verwendet. Atomare Effekte, von denen andere Vff berichteten, traten nicht auf. Bei den Störstellen der III. Spalte steigt — wie beim Silicium — mit zunehmendem Atomgewicht die Ionisierungsenergie an. Auch bei den Störstellen der V. Spalte erhält man den gleichen Verlauf wie beim Silicium, nämlich die niedrigste Ionisierungsenergie bei Sb und die höchste bei As. Henker.

**4839 A. Honig and A. F. Kip.** *Electron spin resonance of an impurity level in silicon.* Phys. Rev. (2) **95**, 1686—1687, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) An einer Silicium-Probe, die  $7 \cdot 10^{16}$  Lithium-Atome pro  $\text{cm}^3$  enthielt, wurden Spins resonanzen untersucht. Im Temperaturbereich von  $4^\circ\text{K}$  bis  $20^\circ\text{K}$  wurde bei 8800 MHz und 3200 Oerstedt eine Resonanzlinie beobachtet, deren g-Wert 1,999 und deren Halbwertsbreite der Absorption 1,5 Oerstedt betrug. Die Form der Absorptionskurve, die einer GAUSS-Kurve ähnelt, und ihre Abhängigkeit von der Stärke der Anregung werden diskutiert. Die hier beobachtete Linie scheint mit einem Störstelleniveau geringer Ionisationsenergie (0,033 eV) zusammenzuhängen.  
Henker.

**4840 R. A. Logan and M. Schwartz.** *Thermal effects on lifetime of minority carriers in germanium.* Phys. Rev. (2) **96**, 46, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Lab.) In früheren Arbeiten ist gezeigt worden, daß man Germanium hoch erhitzen kann ( $\sim 875^\circ\text{C}$ ) ohne daß sich der spezifische Widerstand bei Zimmertemperatur merklich ändert. Um das zu erreichen, muß man während der Erwärmung das Eindringen von Verunreinigungen (z. B. Cu) vermeiden. Trotz dieser Vorkehrung sinkt jedoch die Trägerlebensdauer stark ab. In der Arbeit wird gezeigt, daß man das Absinken der Trägerlebensdauer dann verhindern kann, wenn man neben der Erfüllung der Reinheitsforderung noch dafür sorgt, daß während der Wärmebehandlung im Kristall keine Spannungen und kein plastisches Fließen auftreten. An einem senkrecht aufgehängten Germaniumstab, der an einem Ende eine leichte und bewegliche Elektrode hatte, wurde nach einer Erwärmung auf  $875^\circ\text{C}$  immer noch eine Trägerlebensdauer von über  $100 \mu\text{s}$  gemessen. Dünne Stäbe wurden flach auf ein Molybdänband gelegt und zeigten nach der Temperaturbehandlung die gleiche Lebensdauer ( $\sim 150 \mu\text{s}$ ) wie vorher. Die Proben müssen dabei langsam abgekühlt werden  
Henker.

**4841 R. Newman, W. C. Dash, R. N. Hall and W. E. Burch.** *Visible light from a Si p-n junction.* Phys. Rev. (2) **98**, 1536, 1537, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (S. B.) (Gen. Electr. Res. Lab.) An Silicium-pn-Übergängen, die in Sperrichtung bis über die Durchbruchsspannung hinaus vorgespannt waren, trat an der Sperrschicht ein gelblich-weißes Licht auf. Die pn-Übergänge waren aus der Schmelze gezogen und stark dotiert (Durchbruchsspannung 10—20 V). Der Effekt trat in allen Fällen, jedoch in verschiedener Stärke auf. Die Lichtausbeute hing mit der Oberflächenbehandlung zusammen. Bei starker Vergrößerung ( $500\times$ ) sah man, daß das Licht mit gleicher Intensität in Bereichen von  $10 \mu$  Breite und oft bis zu mehreren mm Länge entlang der pn-Grenze auftrat. Mit einem Monochromator geringer Dispersion wurde die spektrale Energieverteilung bestimmt. Von 1,8 bis 2,4 eV war die Energie ziemlich konstant und fiel bis zu 3,4 eV rasch ab. Die Entstehung des Lichtes ist noch unklar. Da der Effekt auch im Vakuum auftritt, kann er nicht durch eine Gasentladung erklärt werden. Energetisch ist es auch möglich, daß das Licht bei der Rekombination der Ladungsträger während des Lawinendurchbruchs im Silicium selbst oder in der Oxydschicht entsteht.  
Henker.

**4842 Walter Kohn.** *Interpretation of donor state absorption lines in silicon.* Phys. Rev. (2) **98**, 1856—1857, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Phys.) Die von BURSTEIN, PICUS und HENVIS gemessenen Ultrarot-Absorptionslinien von Arsen- und Phosphor-dotiertem Silicium werden mit den theoretisch berechneten angeregten Donatorzuständen ( $3p, m = \pm 1$ ) und ( $2p, m = 0$ ) verglichen und gedeutet. Für die Grundzustände erhält man

daraus die folgenden Energien: As:  $0,0533 \pm 0,0003$  eV; P:  $0,0455 \pm 0,0003$  eV. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment zeigt, daß die gleiche effektive Masse, die bei der Zyklotronresonanz wirksam ist, auch die Energiezustände der Störstellen bestimmt.

Henker.

**4843 F. J. Darnell and S. A. Friedberg.** *Electrical breakdown in germanium at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **98**, 1860—1861, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Phys.) Mißt man den spezifischen Widerstand von ziemlich reinem Germanium bei sehr tiefen Temperaturen (z. B. bei der Temperatur des flüssigen Heliums), so verringert sich der Widerstand plötzlich um rund vier Größenordnungen, wenn das Feld einige V/cm übersteigt. Der Effekt wird damit erklärt, daß die vom Feld beschleunigten Elektronen die bei dieser Temperatur neutralen Störstellen ionisieren. Mit einer Gleichfeldmethode wurden die Strom-Spannungskurven mehrerer Proben als Funktion der Temperatur und eines transversalen Magnetfeldes aufgenommen. Auch der HALL-Effekt und die daraus berechnete Trägerkonzentration zeigen eine ähnliche sprunghafte Änderung. Das Verhältnis der Werte oberhalb und unterhalb der kritischen Feldstärke ist für die Trägerkonzentration und den spezifischen Widerstand zwar von der gleichen Größenordnung, jedoch etwas verschieden. Dieser Unterschied kann mit einer Änderung der Beweglichkeit erklärt werden, weil die Streuung am Gitter eine andere Beweglichkeit ergibt, als die Streuung an ionisierten Störstellen. Die kritische Feldstärke steigt mit dem Magnetfeld etwas an. Aus den Meßergebnissen lassen sich Werte für die mittleren freien Weglängen abschätzen.

Henker.

**4844 J. R. Haynes.** *New radiation resulting from recombination of holes and electrons in germanium.* Phys. Rev. (2) **98**, 1866—1868, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Bei der Rekombination von Ladungsträgern in Germanium wurde neben der bisher bekannten Strahlung mit einer Wellenlänge von  $1,8 \mu$  noch eine Strahlung gefunden, deren Maximum bei  $1,5 \mu$  liegt. Die experimentelle Anordnung wird beschrieben. Die Untersuchung erstreckte sich auf den Spektralbereich von 1,3 bis  $2,1 \mu$ . Die Kurve der gemessenen Strahlungsintensität muß noch mit einem Faktor korrigiert werden, der die mit der Wellenlänge stark veränderliche Absorption des Germaniums berücksichtigt. Als Ergebnis erhält man eine Kurve, die neben dem bekannten Maximum bei  $1,75 \mu$  noch ein zweites starkes Maximum bei  $1,52 \mu$  hat. Die Kurve stimmt gut mit der Theorie überein. Der Wert bei  $1,52 \mu$  (0,81 eV) entsteht wahrscheinlich durch direkte Übergänge bei  $k = 0$ , während die Strahlung mit dem Maximum bei  $1,75 \mu$  (0,70 eV) von indirekten Übergängen herrührt, die unter Mitwirkung von Phononen verlaufen. Es ist schwer, diese Kurve experimentell zu zeigen. Hierzu müßte die Probe rund  $10^{-3}$  cm dick oder dünner sein. Aus einer Probe von  $1,5 \cdot 10^{-3}$  cm Dicke wurde eine Kurve gemessen, die die Andeutung des zweiten Maximums zeigt.

Henker.

**4845 J. W. Cleland, J. H. Crawford jr. and J. C. Pigg.** *Fast neutron bombardment of p-type germanium.* Phys. Rev. (2) **99**, 1170—1181, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die verschiedenen Erscheinungen, die bei der Bestrahlung von n-leitendem Germanium mit schnellen Elektronen auftreten, deuten auf die Entstehung von zwei leeren Energiezuständen hin. Der eine liegt unter der Mitte des verbotenen Bandes und der andere ungefähr 0,2 eV unter dem Leitungsband. Diese beiden Energiezustände stimmen mit der Vorhersage aus dem von JAMES und LARK-HOROVITZ aufgestellten Modell überein. Wie die Untersuchungen der Beweglichkeit ergeben, sind die Effekte, die bei Streuung

an den Störstellen auftreten, die durch Neutronenbeschuß entstanden sind, wesentlich komplizierter als die Streueffekte an geladenen Störstellen. Jene zeigen eine größere Temperaturabhängigkeit und hängen stark von der Elektronenkonzentration ab. Bestrahlung bei tiefer Temperatur und anschließendes Erwärmen zeigt, daß eine merkbare Photoleitung, verbunden mit Hafterscheinungen für Nebenträger, von der Bestrahlung mit schnellen Neutronen herrührt. Die wesentlichsten Haftstellen für Minoritätsträger heilen während des Erwärmens schon unterhalb der Zimmertemperatur aus. Henker.

**4846 E. Burstein, G. S. Pieus and H. A. Gebbie.** *Cyclotron resonance at infrared frequencies in InSb at room temperature.* Phys. Rev. (2) **103**, 825—826, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Zyklotronresonanz-Messungen an eigenleitendem InSb bei Zimmertemperatur unter Benutzung von Magnetfeldern bis zu 60 000 Gauß und Infrarotstrahlung zeigten eine Resonanz, die einer scheinbaren Masse von 0,015 m zuzuschreiben ist. Dieser Wert steht in guter Übereinstimmung mit früheren bei tiefen Temperaturen durchgeführten Messungen von DRESSELHAUS und Mitarbeitern (0,013 m). Madelung.

**4847 E. Burstein, G. S. Pieus, H. A. Gebbie and F. Blatt.** *Magnetic optical band gap effect in InSb.* Phys. Rev. (2) **103**, 826—828, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Auf Grund der kleinen scheinbaren Masse der Elektronen in InSb ist eine starke diamagnetische Aufspaltung der Terme des Leitungsbandes im Magnetfeld zu erwarten. Dieses aus der LANDAUSCHEN Theorie des Diamagnetismus folgende Ergebnis wurde durch Messungen der Abhängigkeit der Absorptionskante von der magnetischen Induktion experimentell bestätigt. Für große Magnetfelder ergab sich eine Verschiebung des unteren Randes des Leitungsbandes von  $3,85 \cdot 10^{-7}$  eV/Gauß. Madelung.

**4848 L. J. Teutonio, Andrew Granato and Rohn Truell.** *Effect of copper on ultrasonic attenuation in germanium.* Phys. Rev. (2) **103**, 832—833, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Metals Res. Lab.) Die in einem Festkörper enthaltenen Versetzungen (und die an die Versetzungslinien angelagerten Fremdatome) tragen stark zur Ultraschalldämpfung bei. Versuche an Germanium mit Kupfer als Verunreinigung sind mit dieser Vorstellung im Einklang. Madelung.

**4849 Roy F. Potter.** *Indirect transitions in indium antimonide.* Phys. Rev. (2) **103**, 861—862, 1956, Nr. 4. (15. Aug.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Arbeit enthält eine Diskussion der Gestalt der experimentell gemessenen Absorptionskante in InSb. Die Gestalt der Absorptionskurve unmittelbar vor Einsetzen der Hauptabsorption deutet auf indirekte Übergänge unter Beteiligung von optischen und akustischen Phononen hin. Madelung.

**4850 Robert W. Keyes.** *Elastogalvanomagnetic effect and intervalley scattering in n-type germanium.* Phys. Rev. (2) **103**, 1240—1245, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Die Abhängigkeit des Widerstandes anisotroper Halbleiter von elastischen Spannungen führt einerseits von der verschiedenen starken energetischen Änderung der Lage der sonst gleichberechtigten Minima des Leitungsbandes unter einen einseitigen Druck ab (Übergang von Elektronen aus den starker „angehobenen“ Minima in andere), als auch von der damit verbundenen Änderung der Relaxationszeit für „intervalley“-Streuung. Dieser zweite Einfluß wird theoretisch und an Germanium experimentell untersucht. Madelung.

**4851 F. A. d'Altroy and H. Y. Fan.** *Effect of neutral impurity on the microwave conductivity and dielectric constant of germanium at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **103**, 1671—1674, 1956, Nr. 6. (15. Sept.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Die Leitfähigkeit im Mikrowellengebiet und die DK von Germanium wurde bei einer Temperatur von  $4,2^{\circ}\text{K}$  gemessen. Starke Abweichungen von den Zimmertemperaturwerten (DK-Werte bis 80 im Gegensatz zu 16 bei Z.T.) werden einem Beitrag der in den Störstellen gebundenen Ladungsträger zugeschrieben.

Madelung.

**4852 R. L. Watters and G. W. Ludwig.** *Measurement of minority carrier lifetime in silicon.* J. appl. Phys. **27**, 489—496, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Schenectady, N.Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Die Lebensdauer von Ladungsträgern in Si wird an Hand von Photoleitfähigkeits-Messungen, insbesondere der Abklingung, diskutiert und durch Drift-Messungen belegt. Der experimentelle Aufbau (pulsierende Lichtquelle, Trigger-Generator, Verstärker usw.) wird angegeben und die Meßprobleme, die durch trapping, Potentialbarrieren und Kontakte auf dem Kristall entstehen, werden diskutiert. In p-Typ-Kristallen werden Lebensdauern größer als  $1500 \mu\text{s}$ , in n-Typ-Kristallen größer als  $2500 \mu\text{s}$  beobachtet. Die Temperaturabhängigkeit der Photoleitfähigkeits-Abklingkonstanten und der Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeit (etwa  $3500 \text{ cm/s}$  bei  $300^{\circ}\text{K}$ ) zwischen  $78$  und  $450^{\circ}\text{K}$  werden angegeben.

D. Hahn.

**4853 S. M. Christian and R. V. Jensen.** *Dislocation etch pits on silicon.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 140, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (RCA Lab.)

**4854 A. J. Goss, K. E. Benson and W. G. Pfann.** *Dislocations at compositional fluctuations in germanium-silicon alloys.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 140, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Bell Teleph. Lab.)

**4855 J. O. Kessler.** *Stress relaxation in germanium at ultrasonic frequencies.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 140—141, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (RCA Lab.)

**4856 A. R. Hutson.** *An effect of water vapor on germanium surface potential.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 144, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Bell Teleph. Lab.)

**4857 G. A. DeMars, H. Statz, L. Davis jr. and A. Adams jr.** *Structure of surface states on silicon from conductance measurements of n-type inversion layers.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 144, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Raytheon Manuf. Co.)

**4858 P. Handler.** *Field effect and surface conductance of a cleaned germanium surface.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 144, 1956, Nr. 3. (15. März.) (Univ. Illinois.)

**4859 R. Sun.** *Adsorption of oxygen on germanium.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 144—145, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

**4860 S. H. Autier, A. L. MeWhorter and H. A. Gebbie.** *Electric properties of ion-bombarded germanium surfaces.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 145, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Lincoln Lab.)

**4861 G. W. Pratt jr. and H. H. Kelm.** *Long-time changes in work function.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 145, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Lincoln Lab.)

**4862 B. Goldstein.** *Diffusion of aluminum in silicon.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 145, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (RCA Lab.) Schönl.

**4863 E. Klier.** *Wechselstrommessungen an Kadmiumsulfid-Spaltzellen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 163—470, 1956, Nr. 3/4. (15. Aug.) (Berlin, Buch, Dtsch. Phys., Inst. Festkörperf.) CdS-Zellen, bei denen die Kontaktflächen der Akad. Wiss., Inst. Festkörperf.)

Kristalle vor dem Aufbringen der Elektroden einer Glimmentladung ausgesetzt waren, zeigen, daß der Kontakt zwischen Metall und Halbleiter rein „ohmisch“ ist. Im Bereich von 300 Hz bis 100 kHz konnte eine Frequenzabhängigkeit des Zellenwiderstandes dieser in einer Brückenanordnung untersuchten Zellen, die mit ausgefiltertem Licht (436 und 578  $\mu\mu$ ) angeregt wurden, nicht festgestellt werden.

Eicke.

**4864 J. Bloem.** *p-n junctions in photosensitive PbS layers.* Appl. sci. Res., Hague (B) 6, 92—100, 1956, Nr. 1/2. (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Philips Res. Labs.) Auf Glasplatten als Unterlage wurden durch Fällung aus wässriger Lösung Bleisulfidschichten hergestellt, die eine n-leitende und eine p-leitende Zone enthalten; der Übergang zwischen beiden Zonen ist scharf begrenzt. Dies wird dadurch erreicht, daß ein Teil des Glasträgers vor der Fällung des Bleisulfids mit einem dreiwertigen Metall überzogen wird. Die an derartigen Schichten beobachtete Photo-EMK erreichte Werte bis zu 310 mV in Übereinstimmung mit der Anregungsenergie von etwa 0,3 eV. Außerdem wurde der Einfluß von Sauerstoff bei niedrigen Temperaturen untersucht, im Prinzip scheint er gleichartige Wirkung zu haben wie eine Behandlung mit Schwefel. Hinsichtlich der Diffusionswege der Minoritätsträger und des Zusammenhangs zwischen der Lebensdauer und der Photo-EMK werden theoretische Überlegungen angestellt.

G. Bauer.

**4865 I. Tarján.** *Zum lichtelektrischen Verhalten der röntgenbestrahlten NaCl-Kristalle.* Acta phys. hung. 3, 303—321, 1954, Nr. 3/4. (Budapest, Med. Phys. Inst.) Es werden Absorptions- und Photoleitungs-Untersuchungen an röntgenbestrahlten, natürlichen NaCl-Kristallen bei Zimmertemperatur durchgeführt. Mit besonderer Sorgfalt werden die auf der langwelligen Seite der Farbzentrenbande gelegenen Absorptionsbanden im Zusammenhang mit der lichtelektrischen Leitfähigkeit der Kristalle untersucht.

Martienssen.

**4866 Milton Green.** *The magnistor, a solid-state electronic valve.* Phys. Rev. (2) 98, 1169—1170, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (S. B.) (Sign. Corps Engng. Lab.) Mit Stoffen, die ihren Widerstand im Magnetfeld ändern, kann man Verstärker und Oszillatoren für niedere Frequenzen aufbauen. Hierbei wird ein Leitungsstück oder eine Spule aus einem solchen Stoff (im allgemeinen Wismut) in den Magnetradius einer Eisen- oder Ferritspule gebracht und geeignet mit einer Gleichstromquelle zusammengeschaltet. Eine solche Schaltung kann für beliebige Ausgangs- und Eingangswiderstände ausgelegt werden. Mit den bisher üblichen magnetfeld-abhängigen Werkstoffen erreichte man nur bei tiefen Temperaturen ( $190^{\circ}\text{C}$ ) eine genügende Verstärkung. Bei Verwendung einiger in letzter Zeit bekannt gewordener Halbleiter besteht die Hoffnung, den günstigsten Temperaturbereich bis zur Zimmertemperatur auszudehnen. Die einzige Rauschquelle dieses Verstärkers ist das thermische JOHNSON-Rauschen. Ein solcher Empfänger müßte in der Lage sein, schwächere Signale nachzuweisen, als es mit jedem bisher bekannten Empfänger möglich ist.

Henker.

**4867 Benedict Cassen, Thomas Crough and Herbert Gass.** *Semiconductor fast-neutron dosimeter.* Nucleonics 13, 1955, Nr. 3, S. 58—60. (März.) (West Los Angeles, Calif., Univ., School Med., Atom. Energy Project.) LARK-HOROWITZ u. a. haben gezeigt, daß die elektrische Leitfähigkeit gewisser Halbleiter, vor allem Germanium-Einkristalle, durch Beschuß mit schnellen Neutronen wesentlich und durch intensive  $\gamma$ -Strahlung nur wenig erhöht wird. Vff. hatten sich nunmehr die Aufgabe gestellt zu untersuchen, ob dieser Effekt im Germanium-Einkristall zur Messung gewisser Eigenschaften eines schnellen Neutronenstromes, vor

allem in einem gemischten Neutronen- $\gamma$ -Strahlenfeld, herangezogen werden kann. Die mit derartigen Germanium-Dosimetern am Oak Ridge National Laboratory Zyklotron ermittelten Dosis-Werte zeigten innerhalb 200 rep bis 4800 rep ein lineares Verhalten, mit einem Abszissenabschnitt von rund 125 rep. Vff. deuten dieses Verhalten so, daß das Germanium eine anfängliche geringe n-Typ-Leitfähigkeit zeigt (um 125 rep). Durch Erhöhung der Gitterfehlstellen stellt sich eine p-Typ-Leitfähigkeit ein, die ein ziemlich lineares Verhalten zeigt.

Riedhammer.

**4868 F. Eckart und C. Fritzsché.** Einfluß des Ausgangskupfers auf die Eigenschaften von Kupferoxydulgleichrichtern. Ann. Phys., Lpz. (6) **19**, 19—30, 1956, Nr. 1/2. (15. Nov.) (Berlin-Buch, Inst. Festkörperf. der Dtsch. Akad. Wiss. Bln.; Störnewitz, VEB Elektrowärme.) Variation der Glühdauer beim Herstellen der Gleichrichtertabletten und verschiedene Vorbehandlung des Mutter-Cu (Umschmelzen im Vakuum, elektrolytische Raffination, Einkristallisation, Variation des O<sub>2</sub>-Gehaltes) zeigen, daß für die Güte der Gleichrichter nicht so sehr die Herstellungsbedingungen als vielmehr die Reinheit des Mutter-Cu, besonders sein O<sub>2</sub>-Gehalt, maßgeblich ist. Somit kann bei richtiger Vorbehandlung das besonders geeignete chilenische CCC-Kupfer durch handelsübliches Cu ersetzt werden.

Methfessel.

**4869 D. J. Kyte.** Anomalous characteristics of silicon point contact rectifiers. J. Electronics **2**, 247—258, 1956, Nr. 3. (Nov.) (Wembley, Gen. Elect. Comp. Ltd.) Untersuchung des Einflusses von kurzzeitigen Stromimpulsen auf Kennlinien und Rauschen von Siliciumpunktkontaktegleichrichtern: Serien von Kondensatorenentladungen bestimmter Energie (0—4 ergs) werden über Si-Dioden — polykristallines p-Si mit W-Spitze — gegeben, und die dadurch verursachten Änderungen der U-J-Kennlinie festgestellt (Steigerung des Sperrstromes, Auftreten von „Sprungstellen“ in den Sperrkennlinien, Anwachsen des Rauschens). — Deutung mit Hilfe der Annahme, daß durch die beim Durchgang der Impulse an den Kontaktstellen auftretenden Übertemperaturen ( $\approx 2000^\circ\text{C}/\text{erg}$ ) oberhalb einer kritischen Energie Gitterstörungen gebildet werden, die als „Traps“ wirken, in denen die während der Aufheizungsperiode in das Leitungsband gelangten Leitungselektronen festgelegt werden. Die Trap-Elektronen erhöhen die Ladungsdichte in den Randschichten und vermindern damit Rand-schichtbreite und Sperrwiderstand. Abschätzung der Lage der Trap-Niveaus.

K. Zückler.

**4870 Z. Majewski.** The semiconductor rectifiers. Rozpr. Elektrotech. (poln.) **1**, 61—121, 1955, Nr. 2. (Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.) Weidemann.

**4871 J. Zawels.** The natural equivalent circuit of junction transistors. R. C. A. Rev. **16**, 360—378, 1955, Nr. 3. (Sept.) (Pretoria, S. A. Iron & Steel Indstr. Corp.) Es wird ein Ersatzschaltbild entwickelt, bei dem jeder beim Transistor auftretende Effekt erster Ordnung durch ein eigenes Element der Ersatzschaltung dargestellt wird. Mit diesen Näherungen erhält man eine exakte Ersatzschaltung, die grundlegend für alle Transistoren ist, nicht nur für solche mit planparalleler Geometrie. Sie läßt sich auch auf Spitztransistoren und andere Halbleiterbauelemente anwenden. Man kann diese Schaltung, ohne Einbuße an Genauigkeit, zurückführen auf ein passives Netzwerk, das mit einem frequenzunabhängigen Verstärker in Reihe geschaltet ist. Sie kann mit Vorteil auf die Basis-Schaltung angewendet werden. Aus den gleichen passiven Schaltelementen werden auch noch Ersatzschaltbilder für die Emitter- und die Kollktor-Schaltung entwickelt. Es wird eine Methode gezeigt, wie man die einzelnen Elemente der Ersatzschaltung aus den bei einer niedrigen Frequenz gemessenen h-Parametern berechnen kann.

Henker.

**4872 W. Rosinski.** *Transistors.* Rozpr. Elektrotech. (poln.) **1**, 303—398, 1956, Nr. 5. (Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.) Weidemann.

**4873 W. Shockley.** *The forty-sixth Kelvin lecture. „Transistor physics“.* Proc. Instn. elect. Engrs. (B) **103**, 23—41, 1956, Nr. 7. (Jan.) (California, Beckman Instrum., Inc.) H. Ebert.

**4874 J. Ross Macdonald and Malcolm K. Brachman.** *Exact solution of the Debye-Hückel equations for a polarized electrode.* J. chem. Phys. **22**, 1314—1316, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Dallas, Tex., Instrum. Inc.) Die DEBYE-HÜCKEL-Gleichungen für eine einzelne polarisierte Elektrode werden exakt gelöst und das Ergebnis mit dem anderer Autoren verglichen. Die Lösung bezieht sich nur auf den diffusen Teil der Doppelschicht. Für das mittlere lokale Potential in Abhängigkeit vom Abstand  $x$  von der polarisierten Elektrode wird folgender Ausdruck gefunden:  $\psi = (2kT/e)\ln\{\coth[1/2(x/L_D + \sinh^{-1}\{\cosh(eV_0/2kT)\})]\}$  mit  $L_D$  = DEBYE-Länge und  $V_0$  = angelegtes Potential. M. Wiedemann.

**4875 P. Lévéque.** *Une nouvelle électrode polarographique.* J. Chim. phys. **49**, 269—272, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Service Chim. Phys., Comm. Energy Atomique.) Ein Pt-Draht von 0,50 mm Durchmesser, der in einer Kapillare steckte, wurde auf eine Länge von 8—25 mm durch Eintauchen in Hg und Behandlung mit Na-Amalgam oberflächlich amalgamiert. Hg lief an ihm herunter und tropfte dann ab. Diese Elektrode verbrauchte weniger Hg, hatte eine größere Oberfläche, lieferte höhere Diffusionsströme und zeigte geringere Schwankungen als die Quecksilber-Tropfelektrode und war für die Polarographie geeignet. In einem Elektrolyten n NH<sub>4</sub>Cl, n NH<sub>4</sub>OH und 0,1n Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> wurde für Cd-Konzentration zwischen 0,1 bis 100 mg/l die Proportionalität zwischen Diffusionsstrom und Konzentration nachgewiesen. Dieser ist ferner der Länge der Elektrode proportional. Statt eines Pt-Drahts kann auch ein palladiniertes Pt-Draht benutzt werden. M. Wiedemann.

**4876 Ormond V. Brody and Raymond M. Fuoss.** *Dipping electrodes for precision conductimetry.* J. phys. Chem. **60**, 177—180, 1956, Nr. 2. (18. Febr.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sterling Chem. Lab.) Zwei Typen von Tauchelektroden werden beschrieben. Die eine ist in einem Glasrohr montiert, die andere in einem aus Teflon. Die Elektroden selbst bestehen aus blanken Platinringen auf der isolierenden Röhre. Zellenkonstanten von 0,3—4,0 cm<sup>-1</sup> sind damit leicht erreichbar. Der PARKER-Effekt ist zu vernachlässigen, außer bei sehr hohem Zellenwiderstand. Beide Typen geben gute Frequenzcharakteristik. Pruckner.

**4877 W. Lorenz und F. Möckel.** *Zur Kinetik sehr schnell verlaufender Adsorptionsvorgänge an Quecksilberelektroden.* Naturwissenschaften **43**, 197, 1956, Nr. 9. (Mai.) (Leipzig, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Kurzbericht über die Messung schnell verlaufender Adsorptionsvorgänge von kapillaraktiven organischen Molekülen an Quecksilberelektroden. Es wird der Frequenzgang der Doppelschichtimpedanz gemessen. Bisher konnten Adsorptionsaustauschgeschwindigkeiten bis ca. 10<sup>-3</sup> Mol cm<sup>-2</sup>s erfaßt werden. Als Beispiel werden Ergebnisse für Phenol, n-Butylalkohol und Methyläthylketon in 1n KCl im Frequenzbereich von 1 bis 100 kHz dargestellt. Ausführliche Ergebnisse sollen in Z. Elektrochem. erscheinen. Vieth.

**4878 Heinz Gerischer.** *Über den Zusammenhang zwischen dem Mechanismus der elektrolytischen Wasserstoffabscheidung und der Adsorptionsenergie des atomaren Wasserstoffs an verschiedenen Metallen.* Z. phys. Chem. (NF) **8**, 137—153, 1956, Nr. 3/4. (Aug.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf.) Es wird der Einfluß der Adsorptionsenergie des atomaren Wasserstoffs auf die verschiedenen Reaktionen

diskutiert, die im Reaktionsablauf bei der kathodischen Wasserstoffentwicklung mitwirken können. Die theoretische Analyse ergibt, daß bei Metallen mit kleiner Adsorptionsenergie für H-Atome der VOLMER-HORIUTI-Mechanismus bevorzugt und die VOLMER-Reaktion geschwindigkeitsbestimmend ist. Die erste Aussage gilt für mittlere Stromdichten in der Größenordnung von mA/cm<sup>2</sup>. An Metallen, bei denen die Adsorptionsenergie einen kritischen Wert überschreitet, wird die HORIUTI-Reaktion oder die TAFELSche Rekombinationsreaktion geschwindigkeitsbestimmend. Eine genaue Aussage über das Verhältnis zwischen diesen beiden Konkurrenz-Reaktionen läßt sich aus dieser vereinfachten Analyse nicht herleiten. Es zeigt sich jedoch, daß die TAFEL-Reaktion nur in einem Bereich mittlerer Adsorptionsenergie im Reaktionsablauf zu erwarten ist, während bei sehr großer Adsorptionsenergie die Reaktion wieder bevorzugt über die HORIUTI-Reaktion verlaufen sollte. (Zfg.)

Vieth.

**4879 Hans Strehlow.** *Der Vergleich der Spannungsreihen in verschiedenen Solventien.* Z. Elektrochem. **56**, 827—833, 1952, Nr. 8. (Okt.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.) Um einen Vergleich der Spannungsreihen in zwei Solventien durchführen zu können, werden zwei unabhängige Verfahren angewandt. Vf. berechnete die Differenz der freien Solvatationsenergien oder die freie Ionenüberführungsenergie für Rubidium-Ionen nach molekulartheoretischen Vorstellungen aus den Solvatationsenergien der Alkalihalogenide. Er erhält auf diese Weise die Normalpotentiale des Rb und daraus diejenigen des Wasserstoffs. E<sub>H</sub><sup>0</sup> in H<sub>2</sub>O = 0, in CH<sub>3</sub>OH = —0,03, in CH<sub>3</sub>CN = +0,14 und in HCOOH = +0,47 V. Ferner wurde unter Verwendung des Indikators p-Nitranilin die Stärke von HCl in H<sub>2</sub>O und CH<sub>3</sub>OH und unter Verwendung von o-Nitranilin die von H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> in H<sub>2</sub>O und CH<sub>3</sub>CN verglichen. Hieraus ergaben sich für E<sub>H</sub><sup>0</sup> in CH<sub>3</sub>OH = +0,02 und in CH<sub>3</sub>CN = +0,11. Eine Berechnung der Normalpotentiale der Halogene kann aus den Löslichkeiten der Halogenide erfolgen. Für das Beispiel CuCl<sub>2</sub> als Elektrolyt zwischen Wasser und Acetonitril ergibt sich als Phasengrenzpotential  $\Delta\varphi = \varphi_{H_2O} - \varphi_{CH_3CN} = -0,66$  V. M. Wiedemann.

**4880 Maurice Bonnemay et James Fairbank.** *Contribution à l'étude du coefficient de température de l'électrode Cu/Cu<sup>++</sup>.* J. Chim. phys. **48**, 152—160, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) Der Temperaturkoeffizient des Elektrodenpotentials wurde für das System Cu/Cu<sup>2+</sup> bestimmt. Es wurde 0,5%iges Cu-Amalgam benutzt und CuSO<sub>4</sub> oder Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> mit Zusatz von H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> oder K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Bei konstanter Aktivität gilt  $\partial E / \partial T = dE_0 / dT + R \log(M^{n+}) / nF$ . Es ist möglich, durch Änderung der Zusammensetzung des Elektrolyten zu erreichen, daß die Variation der Aktivität mit der Temperatur und der Temperaturkoeffizient des Flüssigkeitspotentials sich gegenseitig kompensieren. Die Temperatur wurde zwischen 15 und 40°C variiert. Vff. erhielten die folgenden Ergebnisse:  $\gamma_m = \partial E / \partial T = 0,78$  mV/Grad für eine Aktivität der Cu<sup>++</sup> von 1.  $\gamma_m = (-\lambda) / T$  mit E = 344 mV bei 25°C und  $\lambda = 113$  mV ± 3. Ferner wurde die Entropieänderung der Reaktion Cu<sub>fest</sub> ⇌ Cu<sup>2+</sup> + 2e zu  $\Delta S = -35,7$  cal/Grad ± 6,3 ermittelt.

M. Wiedemann.

**4881 Henry Hatwell.** *Sur le potentiel de dissolution des alliages fer chrome après abrasion en atmosphère inerte.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1881—1883, 1953, Nr. 19. (11. Mai.) In einer Apparatur, die abgebildet ist, wurden verschiedene Metalle abgeschabt in einer Atmosphäre aus reinem Ar, so daß Oberflächenhenschichten entfernt wurden. Wurden sie dann in Elektrolyte getaucht z. B. Al, U und Zr in 3%iges NaCl, 18/8 Stahl in 3%iges KNO<sub>3</sub>, so ergab sich ein Losungspotential nahe dem thermodynamischen Wert. Bei Legierungen von Fe mit bis zu 25% Cr wurde nach Abschaben in Ar im Gegensatz zur elektrolytischen Politur kein

Sprung bei 12 Atom. % Cr beobachtet, das Potential in  $\text{FeSO}_4$  entsprach durchwegs dem des reinen Fe.

M. Wiedemann.

**4882 Klaus J. Vetter.** *Überspannung und Kinetik der Chinhydronelektrode.* Z. Elektrochem. **56**, 797—806, 1952, Nr. 8. (Okt.) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) An der Chinon-Hydrochinon-Redoxelektrode wurden bei  $25^\circ\text{C}$  in 1m KCl die anodischen und kathodischen Stromdichte-Potential-Kurven gemessen. Die Konzentration an Chinon (Q) und an Hydrochinon ( $\text{QH}_2$ ) variierte zwischen  $10^{-2}$  und  $10^{-4}$  Mol/l, das pH zwischen 0,2 und 7,2. Als Kathode diente ein Pt-Draht, an dem die Versuchslösung turbulent vorbei gepumpt wurde, als Anode ein Pt-Blech, das Potential wurde gegen eine Ag/AgCl-Elektrode gemessen. Die anodische Grenzstromdichte war  $i_{\text{gr},a} = 1,3 \text{ c}_{\text{QH}_2} \text{ A/cm}^2$ , die kathodische betrug  $i_{\text{gr},k} = -1,4 \text{ c}_Q \text{ A/cm}^2$ . Es handelte sich um Diffusionsgrenzstromdichten, demnach lag keine Reaktionshemmung vor. Die beiden Elektronen der Reaktion  $\text{Q} + 2\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{H}_2\text{Q}$  gehen in verschiedenen potentialbestimmenden Schritten über, es gibt demnach zwei Austauschstromdichten  $i_0$  und zwei Durchtrittsfaktoren  $\alpha$ . Für den Durchtrittswiderstand konnte die Beziehung  $R_D = RT/2F (1/i_{0,o} + 1/i_{0,r})$  bestätigt werden. Aus den Konzentrationsabhängigkeiten der Überspannung ergeben sich folgende Reaktionsmechanismen: für  $\text{pH} \leq 5$ ,  $\text{H}^+ + \text{Q} \rightleftharpoons \text{HQ}^+$ ,  $\text{HQ}^+ + e \rightleftharpoons \text{HQ}$ ,  $\text{H}^+ + \text{HQ} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{Q}^+$ ,  $\text{H}_2\text{Q}^+ + e \rightleftharpoons \text{H}_2\text{Q}$ ; für  $\text{pH} > 5$ ,  $\text{Q} + e \rightleftharpoons \text{Q}^-$ ,  $\text{H}^+ + \text{Q}^- \rightleftharpoons \text{HQ}$ ,  $\text{HQ}^- + e \rightleftharpoons \text{HQ}^+$ ,  $\text{H}^+ + \text{HQ}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{Q}$ . Sie bestehen in einer abwechselnden Protonen- und Elektronen-Aufnahme bei der Reduktion.

M. Wiedemann.

**4883 Georges Feuillade.** *Étude de la surtension à courant dans le cas d'une réduction indirecte.* C. R. Acad. Sci., Paris **239**, 535—537, 1954, Nr. 7. (18. Aug.) Für den Fall einer indirekten elektrochemischen Reduktion mit Wasserstoffatomen als Zwischenprodukt nach  $\text{Ox} + 2\text{H} \rightarrow \text{Red}$  wird ausgehend von der Formel für die Überspannung und den Diffusionsgesetzen der Potentialverlauf in Abhängigkeit von der Zeit ermittelt. Ein Vergleich mit den Messungen gestattet daher zu entscheiden, welcher Mechanismus der Reduktion, rein elektronisch oder indirekt, vorliegt.

M. Wiedemann.

**4884 A. M. Adams.** *Chemical generation and storage of electricity.* J. Instn. elect. Engrs. (NS) **1**, 7—13, 1956, Nr. 1. (Jan.)

H. Ebert.

**4885 Eugène Darmois et Israël Epelboin.** *Sur un mécanisme du polissage électrolytique.* C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 501—503, 1953, Nr. 10. (7. Sept.) Nach Ansicht der Vff. ist zur Erklärung des elektrolytischen Polierens die Annahme einer Oxydschicht nicht notwendig. Wird in Lösungen gearbeitet, die  $\text{ClO}_4^-$ -Ionen und daneben Essigsäureanhydrid oder Alkohol enthalten, so bildet sich am Metall eine Adsorptionsschicht der Anionen aus, deren elektrisches Feld ausreicht, um in der Kälte die Metallionen direkt aus dem Gitter in die Lösung herauszuziehen.

M. Wiedemann.

**4886 G. Schouten and J. G. F. Doornenkamp.** *Potentiostat for use in electrochemical experiments.* Appl. sci. Res., Hague (B) **3**, 265—278, 1954, Nr. 4/5. Geleen, Nethrl., Staatsmijnen in Limburg, Centr. Lab.) Es wird eine umfangreiche Rohrschaltung angegeben, um für elektrochemische Experimente eine Konstanthaltung des Elektrodenpotentials auf einige mV, in günstigen Fällen innerhalb von 0,5 mV zu erreichen.

Wiegel.

**4887 R. A. Ledrus.** *An apparatus for studying periodic plasma.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 151—156, 1955, Nr. 1/4. (Brussels, Ecole Roy. Milit.) Vf. verbindet eine LANGMUIR-Sonde mit einer Oszillographenplatte und zeichnet die bekannte LANGMUIRSche Sondencharakteristik oszillographisch auf. Durch phasenrichtige hell-dunkel Steuerung des Oszillographen werden auch bei Wechselstrombetriebenen Entladungen sowie bei Einschalt- und Ausschaltvorgängen richtige Sondencharakteristiken aufgezeichnet („Plasmograph“). Durch ständige Kontrolle der Charakteristiken gelingt es, Entladungsrohre mit vorhergegebenen Eigenschaften zu entwickeln. Lochte-Holtgreven.

**4888 R. W. Crompton, J. Dutton and S. C. Haydon.** *Static breakdown in uniform fields and precision measurement of ionization coefficients.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 43—46, 1955, Nr. 1/4. (Great Britain, Univ. Coll. Swansea, Dep. Phys.) Messungen des Anstiegs des dunklen Vorstromes in Luft, Stickstoff und Wasserstoff von Atmosphärendruck ergaben auch für  $200 < pd < 1000$  die Gültigkeit der bekannten TOWNSEND-Gleichung. Die Meßtechnik wurde daher so verfeinert, daß das  $\alpha$  der Gleichung auf 1% genau ermittelt werden kann. In N<sub>2</sub> und H<sub>2</sub> ist es hierfür erforderlich, die Kathode in einer Glimmentladung von O<sub>2</sub> zu reinigen, da durch den Verbleib positiver Ionen auf Oxydschichten i<sub>0</sub> erhöht und das Meßergebnis gefälscht werden kann. Durch  $\alpha$ -Bestimmung wird die Untersuchung sekundärer Ionisationsprozesse ermöglicht. Schlenk.

**4889 R. W. Crowe, J. K. Bragg and J. C. Devins.** *A semiempirical expression for the first Townsend coefficient of molecular gases.* J. appl. Phys. **26**, 1121—1124, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Mit Hilfe bestimmter Annahmen über den Streuquerschnitt von Gasmolekülen wurde die Näherungsformel von DRUYVESTEYN und PENNING (Ber. **22**, 2108, 1941) für den ersten TOWNSEND-Koeffizienten  $\alpha$  eines Gases allgemein anwendbar gestaltet. Mehrere Berechnungen zeigen, daß die Abhängigkeit der Größe  $\alpha$  vom elektrischen Feld in gewissen Grenzen unempfindlich ist gegenüber der angenommenen Energieabhängigkeit der elastischen und unelastischen Querschnitte. Dagegen beeinflußt die funktionelle Form der unelastischen Querschnitte die Art und Weise, in welcher die Ionisation der Gasmoleküle in den exponentiellen Teil dieser Gleichung eingeht. Pruckner.

**4890 S. Hobe und K. Stecker.** *Auslenkung einer Elektrode als Maß der Kraftwirkung eines aufprallenden Elektronenstromes.* Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. **4**, 875—879, 1955, Nr. 4. (20. Juni.) (Halle, H. Phys. Inst.) Ebenso wie bereits SELENYI stellten Vff. einen größeren auf die Anode wirkenden Druck fest, als er sich aus dem Impuls der auftreffenden Elektronen errechnet. Vff. führen dies auf einen Radiometereffekt zurück, der in dem nicht sehr hohen Vakuum (genaue Angaben darüber fehlen) als Folge der unvermeidbaren Anodenerwärmung entsteht. Häsing.

**4891 J. F. Strachan and N. L. Harris.** *Bombardment of various elements by Hg<sup>+</sup> and A<sup>+</sup> ions.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1148—1161, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Wembley, Gen. Elect. Comp. Ltd., Res. Labs.) Unter Verwendung einer dritten Elektrode wurde in Entladungsrohren bei niederen Drucken von  $10^{-3}$ — $10^{-2}$  Torr das Versprühen von Graphit durch A<sup>+</sup>- und Hg<sup>+</sup>-Ionen mit 10 eV bis 20 keV untersucht. Die Sprühgeschwindigkeit in g/Ampf wurde direkt aus dem Gewichtsverlust ermittelt. Das Sprühen setzt bereits bei 30 V ein. Bis zu 2—3 kV ist die Sprühgeschwindigkeit der Spannung direkt proportional, darüber der Wurzel daraus. Eine Übersicht über die Ergebnisse bei Be, Al, Si, Fe, Ni, Cu.

Mo, W, Pb und U ergibt Proportionalität der Sprühgeschwindigkeit mit Atomgewicht 1,3, eine ähnliche Abhängigkeit von der Spannung und eine Zunahme bei dem schwereren Ion  $Hg^+$  gegenüber  $A^+$ . Eine theoretische Interpretation ist nur möglich, wenn die Sekundäremission berücksichtigt wird. Durch diese Sekundärelektronen werden oberhalb 8 kV Röntgenstrahlen erzeugt. Die Emission wurde bei sphärischen Proben aus den Dimensionen der positiven Ionensäule ermittelt. Sie stieg zunächst proportional der Spannung an, dann wesentlich langsamer. Bei Fe und bei C wurde die Beziehung  $s$  (Sprühgeschwindigkeit in Atomen je Ion) =  $\lambda ln(V/V_0)$ , wo  $V_0$  mit dem Eindringen des Ions in die beschossene Probe in Beziehung steht und einige Hundert Volt ausmacht. Das Verhältnis der Bindungsenergie des Atoms zur benötigten Sprühenergie wurde ebenfalls ermittelt. Die Kurven zeigen Maxima bei 2000 V von 0,5% für C und bei 1000 Volt von 2,5% für Fe.

M. Wiedemann.

**4892 C. Grey Morgan.** *Time studies of ionization processes.* Appl. sci. Res., Hague (B) 5, 18—22, 1955, Nr. 1/4. (Great Britain, Univ. Coll. Swansea, Dep. Phys.) Die für die Trennung der Ladungen und damit für den Strom in einer Gasentladung verantwortlichen Mechanismen werden diskutiert. Über ihren Einfluß läßt sich eine Aussage machen, wenn man das zeitliche Anwachsen des Stromes auf Grund einer geringen Überspannung  $\Delta V$  beobachtet. Zur Beschreibung der Vorgänge wird das Verhältnis Feldstärke E zu Druck p herangezogen. Bei Versuchen in Wasserstoff zeigt sich, daß bei kleinen Werten  $E/p \approx 40 \text{ V/cm} \cdot \text{Torr}$  und geringen Überspannungen  $\Delta V \approx 1\%$  das Anwachsen in einer Zeit  $< 1 \mu\text{s}$  erfolgt, während bei  $E/p \sim 300 \text{ V/cm} \cdot \text{Torr}$  und  $\Delta V \sim 5\%$  der Strom erst in etwa 1 ms seinen Maximal-Wert erreicht. Im ersten Fall liefern die Photoelektronen, im letzteren die positiven Ionen den wesentlichen Beitrag zur Emission der Kathode; es sind jedoch immer beide Prozesse daran beteiligt. O. Weber.

**4893 W. Feldt und H. Raether.** *Über die Statistik des Zündverzuges.* Ann. Phys., Lpz. (6) 18, 370—373, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Hamburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Legt man an eine Funkenstrecke eine Spannung größer als die statische Durchbruchsspannung, so entsteht bei schwacher Bestrahlung ein statistisch streuender Zündverzug, der durch das Warten auf das zündende Elektron entsteht (sog. Wartestatistik des Zündverzuges, die durch die LAUEsche Formel beschrieben wird). Wird die Bestrahlung soweit erhöht (mehrere  $10^7$  Elektronen/s), daß diese Wartestatistik unterdrückt wird, so finden Vff. eine Verteilung der Zündverzüge, die auf die Statistik der Aufbauzeit zurückzuführen ist. Diese Statistik ist dadurch bedingt, daß während des Ablaufs der Lawinengenerationen Schwankungen in der Nachlieferung stattfinden und daher eine wechselnde Zahl von Lawinengenerationen ablaufen muß, um die Zündung herbeizuführen. In Luft bei etwa 1000 Torr · cm und einer Überspannung von einigen Prozent deutet die Streuung der Aufbauzeit darauf hin, daß die Nachlieferungselektronen durch Photoeffekt an der Kathode ausgelöst werden.

Raether.

**4894 Werner Legler.** *Statistische Probleme bei Nachlieferungsprozessen und beim Townsend-Aufbau von Gasentladungen.* Ann. Phys., Lpz. (6) 18, 374—378, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Hamburg, Univ., Inst. Angew. Phys.) Die Zahl der an der Kathode einer Entladungsstrecke ausgelösten Nachlieferungselektronen einer Elektronenlawine unterliegt ebenso wie die Zahl der in einer Elektronenlawine gebildeten Elektronen statistischen Schwankungen. Hieraus ergibt sich eine Streuung der Aufbauzeit einer TOWNSEND-Entladung, d. h. einer in Lawinengenerationen ablaufenden Entladung, wobei der Zündpunkt dadurch definiert ist, daß eine bestimmte Lawinenzahl N in der Entladungsstrecke abläuft. Der Vf.

berechnet die Wahrscheinlichkeit, daß zur Zeit  $T$  die Lawinenzahl der gerade laufenden Generation noch nicht den Wert  $N$  überschritten hat und erhält dadurch eine Verteilungsfunktion der Zündverzüge. Diese geht für schwache Bestrahlung in die bekannte LAUE-Formel über, für starke Bestrahlung jedoch in eine Verteilung, die die Statistik der Aufbauzeit darstellt. Diese Verteilung ist in guter Übereinstimmung mit der von FELDT und RAETHER (vorst. Ref.) gemessenen Statistik der Aufbauzeit.

Raether.

**4895 Kanji Honda.** *On the breakdown potential of highly ionized gases.* Appl. sci. Res., Hague (B) 5, 47—52, 1955, Nr. 1/4. (Tokyo, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die Wiederzündspannung von Gasentladungsrohren bei Impulsen von  $10 \mu\text{s}$  Dauer in Abständen von 10 bis  $200 \mu\text{s}$  wurde oszillographiert. Die Meßergebnisse werden hinsichtlich Ausdehnung der Raumladung, Zündbedingung, Temperaturabfall in der Ruhepause und Ionendichte ausgewertet.

Schlenk.

**4896 Sanborn C. Brown.** *Microwave gas discharge breakdown.* Appl. sci. Res., Hague (B) 5, 97—108, 1955, Nr. 1/4. (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Phys., Res. Lab.) Zündspannungsmessungen bei 20 bis 3000 MHz in Luft oder Wasserstoff zwischen 0,1 und 100 Torr ( $p \cdot d < 200$ ) lassen die Einflüsse von Elektronendiffusion und der Anlagerung von Elektronen auf die Zündung erkennen. In Luft überwiegt bei kleinem Druck der Einfluß der Elektronendiffusion, bei hohem Druck der der Anlagerung. In Wasserstoff ist die Diffusion bestimmend. Wird die freie Weglänge der Elektronen jedoch mit den Röhrenabmessungen vergleichbar, so ergeben sich in Abhängigkeit von der Frequenz erhebliche Einflüsse des Elektronenverlustes und der Sekundärelektronenemission an den Wänden.

Schlenk.

**4897 Harald Norinder and Reinhard Siksna.** *Continued measurements of ions formed by corona discharge.* Ark. Fys. 10, 341—353, 1956, Nr. 4. (Uppsala Univ., Inst. Högsp.) Im Anschluß an frühere Arbeiten der Vff. werden die Verteilungsfunktionen der Beweglichkeit positiver und negativer Ionen, die in einer Koronaentladung erzeugt sind, gemessen. Der Einfluß des Durchmessers des Koronadrahtes, sowie der Entladungsspannung werden untersucht.

J. Richter.

**4898 W. Rieder.** *Leistungsbilanz der Elektroden und Charakteristiken frei brennender Niederstrombögen.* Z. Phys. 146, 629—643, 1956, Nr. 5. (13. Nov.) (Wien, T.H., Inst. Starkstromtechn.) Messungen der Strom-Spannungskennlinien von frei brennenden Niederstrom-Lichtbögen zwischen Metallelektroden zeigen, daß der Säulengradient nur in hinreichender Entfernung (1 bis 2 cm) von den Elektroden konstant wird. Zu den Elektroden nimmt die Säulenfeldstärke immer zu, was als notwendig für die Kompensation der erhöhten Wärmeableitung in den äußeren Zonen der Bogensäule als Folge der nicht zylindersymmetrischen Temperaturverteilung vor den Elektroden erachtet wird. Bestätigt wird diese Vorstellung dadurch, daß in den Elektroden langer Lichtbögen kalorimetrisch die Wärme menge nachgewiesen werden konnte, die der Mehrleistung in den elektrodennahen Gebieten entspricht. Bei Bögen bis zu etwa 4 mm Länge wird nahezu die gesamte Bogenleistung den Elektroden zugeführt. Für Bogen über 1 cm Länge beträgt die den Elektroden aus der Bogensäule zugeleitete Wärmeleistung das Mehrfache der Leistung der Fallgebiete.

Wienecke.

**4899 A. Bauer und P. Schulz.** *Eine teilweise instabilisierte Xenon-Hochdrucklampe kleiner Leistung.* Ann. Phys., Lpz. (6) 18, 227—229, 1956, Nr. 5/8 (1. Nov.) (Augsburg, Osram-Studienges. elekt. Beleuchtung; Karlsruhe 3. H., Lichttech. Inst.) Es wird eine Xenon-Hochdruckentladungslampe niederer Belastung mit

einem längeren Bogen beschrieben, der dadurch stabilisiert wird, daß durch das Eigenmagnetfeld des Stromes in den Zuführungen die Säule in eine Führungsrinne gedrückt wird.

A. Bauer.

**4900 P. Schulz und B. Steck.** *Untersuchungen über die positive Säule von Xenon-Hochdruckbögen höherer Belastung.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 401—416, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Karlsruhe, T. H., Lichttech. Inst.) Am elektrodenstabilisierten Bogentyp wurden Lichtstärke und elektrischer Gradient des mittleren gleichmäßig ausgebildeten Teils der Bogensäule bestimmt bei Xenon-Drucken von 8—35 at und Stromstärken von 10—35 A. Der Gradient wurde durch Änderung des Elektrodenabstands ermittelt. Für den untersuchten Bogenteil zeigt die Lichtstärke  $J$  einen bestimmten vom Druck unabhängigen Zusammenhang mit der Bogenleistung. Als Funktion der Stromstärke  $i$  ergibt sich  $J \sim i^n$ , wobei  $n$  druckabhängig ist. Aus den ebenfalls vermessenen Bogenbreiten wird die elektrische Leitfähigkeit abgeschätzt. Sie strebt in Übereinstimmung mit theoretischen Betrachtungen mit wachsender Belastung einem vom Druck unabhängigen Grenzwert zu. Eine Eigentümlichkeit des untersuchten Bogentyps ist deshalb der mit wachsender Stromstärke entsprechend ansteigende Kanalquerschnitt bei nur unwesentlich ansteigender Plasmatemperatur.

A. Bauer.

**4901 P. Schulz, A. Bauer und P. Gerthsen.** *Untersuchungen an Bogenkathoden.* Appl. sci. Res., Hague (B) **5**, 210—218, 1955, Nr. 1/4. (Karlsruhe, T. H., Lichttech. Inst.) Der Kathodenfall in Hg- und Xe-Hochdruckentladungen zwischen Wo-Elektroden ist bei Stromstärken unterhalb 10 A für niedrige Drucke beträchtlich größer als für höhere. Er nimmt mit zunehmender Stromstärke ab und erreicht bei etwa 20 A einen vom Druck unabhängigen Endwert (Xe: 6,5 V; Hg: 9,5). Der Anodenfall beträgt ziemlich unabhängig von Druck und Stromstärke 1 V. Die kathodischen Stromdichten sind bei höheren Belastungen nur wenig von der Stromstärke abhängig. Sie nehmen mit dem Druck zu. Der Strom im Kathodenfallgebiet, das eine Ausdehnung von einigen  $10^{-6}$  cm hat, wird vorwiegend durch Elektronen getragen. In einem anschließenden Ionisationsgebiet mit einer Ausdehnung von rund  $10^{-2}$  cm erfolgt der Übergang zum thermischen Gas des stark kontrahierten Säulenendes. Die hohen kathodischen Stromdichten werden durch Glühemission der Kathode, die wegen der hohen elektrischen Feldstärke um mehr als eine Zehnerpotenz gegenüber der feldfreien Thermoemission angehoben ist.

A. Bauer.

**4902 Herbert Burek.** *Bestimmung des radialen Dichte- und Temperaturverlaufs in einer Xenon-Höchstdrucklampe.* Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 312—320, 1956, Nr. 5/8. (1. Nov.) (Berlin, Inst. Strahlungsquellen d. Dtsch. Akad. Wiss. Bln.) Die Schwächung von Röntgenstrahlen wird zur Bestimmung des radialen Dichte- und Temperaturverlaufs in Hg- und X-Höchstdrucklampen benutzt. Die Voraussetzungen zur Berechnung der absoluten Dichten und der absoluten Temperaturen — monochromatische Röntgenstrahlung, hierfür bekannter Massenschwächungskoeffizient, bekannter Betriebsdruck der Lampe — sind nicht exakt gegeben. Die gemessenen Temperaturverteilungen besonders bei der XBO 500 zeigen erhebliche Abweichungen gegenüber dem nach der ELENBAAS-HELLERSchen Differentialgleichung berechneten Verlauf. Zum Teil wird dies darauf zurückzuführen sein, daß die Konvektionsströme theoretisch noch keine Berücksichtigung fanden. Der radiale Temperaturverlauf des Xenon-Bogens weicht stark von dem des Quecksilberbogens gleicher Leistung ab, was auf die andere und stärkere Temperaturabhängigkeit der Elektronenbeweglichkeit zurückgeführt wird. Ein sich in der Achse der Xenon-Säule ergebendes Minimum der radialen Temperaturverteilung erscheint noch fraglich.

A. Bauer.

**4903 W. Elenbaas.** *The behaviour of the high pressure discharge in Xe-Hg mixtures.* Appl. sci. Res., Hague (B) 5, 205—209, 1955, Nr. 1/4. (Eindhoven, N. V. Philips.) Das Verhalten einer wandstabilisierten Xenon-Hochdruckentladung mit Zusätzen von 0,2 bis 16% Quecksilberdampf wurde untersucht. Mit wachsendem Prozentsatz der Hg-Komponente steigt die elektrische Feldstärke erst stark dann schwächer an. Die Plasmatemperatur sinkt dabei ab. In Anlehnung an ältere Untersuchungen des Vf. werden die Meßergebnisse theoretisch erklärt. Gute Übereinstimmung zwischen Messung und Berechnung ergibt sich, wenn der Quotient Wirkungsquerschnitt des Hg-Atoms gegenüber Elektronen durch Wirkungsquerschnitt des Xe-Atoms zu 100 angenommen wird. Die Größe dieses Quotienten erklärt den auffallend starken Anstieg der Feldstärke mit steigendem Hg-Zusatz.

A. Bauer.

**4904 W. Bez und K. H. Höcker.** *Theorie des Anodenfalls. IV. Der Anodenfall des Homogenkohle-Hochstrombogens in Luft.* Z. Naturf. 11a, 118—123, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Stuttgart, T. H., Inst. Theor. angew. Phys.) An die Stelle der Feldionisierung im Anodenfall eines Niederstrombogens mit Stromdichten von etwa  $40 \text{ A/cm}^2$  tritt, wie die Vff. in einer früheren Arbeit zeigen konnten, beim Hochstrombogen ( $j \geq 100 \text{ A/cm}^2$ ) die thermische Ionisation. In der vorliegenden Arbeit wird das die thermische Ionisation beschreibende Gleichungssystem entwickelt und für den Homogen-Hochstrom-Kohle-Bogen unter Verwendung empirischer Zahlenwerte näherungsweise gelöst. Als Wert für den Anodenfall ergeben sich 29 V, seine räumliche Ausdehnung beträgt nach den Rechnungen  $1,4 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$ . Die Kontraktion an der Anode führt zu Stromdichten von mehr als  $50000 \text{ A/cm}^2$ .

Wienecke.

**4905 Rudolf Beuchelt.** *Optische Messungen an Drahtexplosionen unter besonderer Berücksichtigung der Strahldichte.* Diss. T. H. Hannover in Referaten 1, 11—14, 1956. Der Entladungsvorgang von explodierenden Drähten ( $1,4 \mu\text{F}/24—60 \text{ kV}$  bei einer Drahtstärke von  $0,03—0,05 \text{ mm}$ ) wurde mit einer Zeitlupe aufgenommen und diese auf eine spektrale Zerlegung erweitert. Die Spektren zeigen zu Beginn des Vorganges vor allem für den inneren Bereich der Entladungswolke ein starkes Kontinuum, während weiter außen Cu II-Linien und solche der ionisierten Bestandteile der Luft auftreten. Cu I ist nur in Absorption feststellbar. Erst in späteren Phasen der Entladung tritt das Kontinuum gegenüber den Emissionslinien zurück. Das Kontinuum wurde über mehrere Zwischenstufen an den Kohlebogen als Normalstrahler angeschlossen und absolut vermessen. Auf Grund der Unsöld'schen Kontinuumsformel ließen sich die maximalen Temperaturen auf  $50000—70000^\circ\text{K}$  abschätzen. Eine gewisse Unsicherheit bleibt noch durch die Frage, welche Rolle die Luft bei dem Entladungsvorgang spielt. Trotzdem konnte der Druck in der Entladung ziemlich sicher mit  $110—130 \text{ at}$  ermittelt werden.

O. Weber.

**4906 S. Saito and K. Kurokawa.** *A precision resonance method for measuring dielectric properties of low-loss solid materials in the microwave region.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 44, 35—42, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Univ., Inst. Ind. Sci.) Es werden die Einzelheiten eines Meßverfahrens sehr hoher Genauigkeit für die DK und den Verlustwinkel verlustarmer Isoliermaterialien im Zentimetergebiet mitgeteilt, das auf der Messung der Längendifferenz eines Hohlraumresonators ohne und mit scheibenförmiger Probe bei Abstimmung auf die gleiche Frequenz sowie auf der sehr genauen Messung der Halbwertsbreite unter den gleichen Bedingungen beruht. Dabei werden Eigen- und Kopplungsverluste des Resonators berücksichtigt. Durch optimale Wahl des Abstandes der Probe von der Endplatte des Hohlraums ergaben sich bei verschiedenen Materialien (Trotitul, Teflon, Polyäthylen) Meßgenauigkeiten von  $\pm 0,1\%$  für die DK und  $\pm 3\%$  für  $\operatorname{tg} \delta$  bei

Frequenzen von 4000, 9000 und 24 000 MHz. Das Verfahren eignet sich auch zur Messung der Oberflächenverluste von Hohlleitern und Metallplatten.

B. Koch.

**4907 Zohrab A. Kaprielian.** *Dielectric properties of a lattice of anisotropic particles.* J. appl. Phys. **27**, 24—32, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol., Dep. Elect. Engng.) Unter der Annahme, daß die Gitterkonstante klein gegenüber der Wellenlänge und die Partikelabmessungen klein gegen die Gitterkonstante sind, wird die Dielektrizitätskonstante für allgemeine gitterförmige Anordnungen gleichartiger und gleichorientierter, anisotrop polarisierbarer Partikel abgeleitet. Die Partikel werden als so klein angenommen, daß die auf ihnen influenzierten Ladungen am Orte ihrer Gitternachbarn nur ein einfaches Dipol-Zusatzfeld erzeugen, das sich als das Produkt des Partikeldipolmomentes mit einem symmetrischen Ortstensor darstellen läßt. Die Aufsummierung der Zusatzfelder eines unbegrenzten Gitters am Ort eines Partikels ergibt ebenfalls einen tensoriellen Zusammenhang zwischen dem Dipolmoment und somit der dielektrischen Verschiebung und der eingeprägten Feldstärke. Die Summation über alle Gitterpunkte läßt sich für ein kubisches Gitter mit der POISSON-Transformation exakt berechnen. Näherungsweise läßt sich ein beliebiges unbegrenztes Gitter durch einen Aufpunkt umgebendes gleichartiges endliches Gitter und ein unbegrenztes kubisches Gitter ersetzen. Es zeigt sich, daß die betrachtete Anordnung nicht nur dann eine tensorielle Dielektrizitätskonstante aufweist, wenn die Polarisierbarkeit der Partikel dank ihrer Form oder Materie ein Tensor ist, sondern daß auch isotrope Partikel in einem nicht-kubischen Gitter eine gitterbedingte Anisotropie der summarischen Dielektrizitätskonstante besitzen. Als Beispiel ist ein tetragonales System von leitenden Scheiben und ein kubisches System homogen gleichstrommagnetisierter Ferrit-Kugeln berechnet. Eine Fortsetzung dieser Arbeit mit Anordnungen mit höherer Partikelkonzentration, bei denen für die Interaktion auch höhere Multipolmomente zu berücksichtigen sind, ist angekündigt. Auch eine Erweiterung der Theorie auf Gebiete, für die die Wellenlänge nicht mehr als sehr groß gegen die Gitterkonstante anzusehen wäre, wäre interessant.

Kleinwächter.

**4908 A. D. Buckingham.** *A theory of the dielectric polarization of polar substances.* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 235—244, 1956, Nr. 1213. (18. Dez.) (Univ. Oxford, Phys. Chem. Lab.) Mittels der klassischen statistischen Mechanik wird für die statische Dielektrizitätskonstante ein Ausdruck abgeleitet, der vom mittleren Quadrat des Dipolmomentes einer makroskopischen Kugel der betreffenden Substanz abhängig ist. Dieses Moment kann als Potenzreihe der mittleren molekularen Polarisierbarkeit entwickelt werden. Die Glieder nullter und erster Potenz werden berechnet und dabei Effekte langer und kurzer Reichweite getrennt, so daß eine rein molekulare Theorie erhalten werden kann. Wenn die Richtungskräfte kurzer Reichweite Null sind, ergibt sich die Gleichung von ONSAGER. Die allgemeinen Formeln erwiesen sich als nicht unbefriedigend beim Vergleich mit den experimentellen Daten von Wasser und verschiedenen organischen polaren Flüssigkeiten.

M. Wiedemann.

**4909 Tokuo Saita.** *Directional dielectric breakdown in single crystals.* J. phys. Soc. Japan **8**, 126—128, 1953, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Osaka Univ., Fac. Eng.) Zu der Frage, ob die elektrische Durchbruchsfeldstärke in Einkristallen von der gegenseitigen Orientierung zwischen dem Kristallaufbau und der Richtung des angelegten elektrischen Feldes abhängig ist, teilt VI. einige experimentelle Ergebnisse mit, die er an NaCl und KCl gewonnen hat. Bei Temperaturen um 150°C ist ein Orientierungseinfluß bei beiden Kristallarten nicht nachzuweisen, jedoch ist er bei Zimmertemperatur deutlich erkennbar, und zwar bei NaCl im umgekehrten Sinne wie bei KCl. Die mutmaßlichen Ursachen dieses Verhaltens werden kurz diskutiert.

Hoyer.

**4910 R. Mermod.** *Etude des oscillations piézoélectriques du quartz par la diffraction des rayons X.* Helv. phys. acta **28**, 543—562, 1955, Nr. 5/6. (31. Okt.) (Geneve.) In einem Spektrometer wird der Quarz drehbar gelagert und die Winkelabhängigkeit der Intensität der reflektierten Röntgenstrahlung mit einem mit Vorblende von 4/100 nm Spaltbreite versehenen GEIGER-MÜLLER-Zähler gemessen. Die Bestimmung war auf 0,5° genau; die Strahlungsquelle wurde auf Konstanz kontrolliert. Die Meßkurven für die 1., 2. und 3. Ordnung werden mitgeteilt; dabei wächst die Breite und Intensität der Linie, wenn der Quarz schwingt. Dieser wird dabei nach Vf. aus einem nahezu vollkommenen Kristall in ein „Mosaik“ transformiert. (Erklärungsmöglichkeit für Alterung der Quarzuhrnen.)

Adelsberger.

**4911 P. Popper.** *Ferroelectric materials.* J. Instn. elect. Engrs. (NS) **2**, 450—457, 1956, Nr. 20. (Aug.) (Brit. Ceramic Res. Assoc.) Vf. beschreibt in einer anschaulichen Zusammenstellung Grundlagen und Eigenschaften von Elektreten (Ferroelektrika). Dabei werden die den Ferromagnetika analogen Erscheinungen den abweichenden gegenübergestellt. Von den letzteren wird besonders hervorgehoben, daß eine hohe Dielektrizitätskonstante nicht immer von einer spontanen Polarisierung begleitet ist und umgekehrt. Nach einer Übersicht über ferroelektrische Materialien werden auch einige (den Antiferromagnetika analogen) Antiferroelektrika angegeben, auf die Erscheinung selbst jedoch nicht eingegangen; ausführlich wird dagegen Barium-Titanat sowie seine Herstellung beschrieben und endlich die Anwendung der Ferroelektrika in Kondensatoren, zu Modulations- und Speicherzwecken sowie bei elektromechanischen Wandlern behandelt.

Albach.

**4912 F. Fianda und E. Lange.** *Über den zeitlichen Verlauf der VoltaSpannung einiger Metalle nach dem Schaben im Vakuum.* Z. Elektrochem. **55**, 237—244, 1951, Nr. 3. (Apr.) (Erlangen. Univ., Phys. Chem. Lab.) Mittels der Kondensatormethode wurden bei einem Sauerstoffdruck von  $10^{-5}$  Torr die VOLTA-Spannungen von jeweils zwei der Versuchsmetalle: Ag, Cu, Sn, Zn, Cd, Pb, Al und Mg bei Zimmertemperatur gegen eine Bezugsplatte aus an der Luft gealtertem Ag in Abständen von 0,1 bis 0,4 s und von 3 h nach dem Schaben gemessen. Einige Versuche wurden auch bei höherem Druck unternommen. Die VoltaSpannungen steigen zu einem Maximum an und fallen dann mehr oder weniger rasch ab. Bei der Berechnung der Austrittsarbeiten wird für Ag der Wert 4,75 V zugrunde gelegt, sie werden mit den Angaben in der Literatur verglichen. Als Hauptursache für die Änderungen der VOLTA-Spannung nach dem Schaben wird Chemosorption von Sauerstoff angenommen.

M. Wiedemann.

**4913 R. Berman.** *Some experiments on thermal contact at low temperatures.* J. appl. Phys. **27**, 318—323, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Mech. Engng.) Nach ausführlicher Beschreibung der Versuchsausrüstung, die so dimensioniert war, daß bei 4,2°K noch die Fließgrenze von Cu erreicht werden konnte, wird über Messungen an verschiedenen Metallkontakte (z. B. Cu oder Stahl) berichtet. Nach den vorliegenden Untersuchungen gilt für Kontakte bei tiefen Temperaturen das WIEDEMANN-FRANZ-LORENZsche Gesetz nicht mehr. Der Wärmetransport wird ausschließlich durch elektrisch schlecht leitende Oberflächenbezirke vermittelt und ist in gewissen Grenzen unabhängig von der Oberfläche und dem Druck (unterhalb etwa 100 kg Belastung) nahezu proportional. Bei der Temperatur des flüssigen He ist die Wärmeleitung proportional zu  $T^2$  während bei etwa 90°K nur noch geringe Temperaturabhängigkeit angetroffen wird.

Rühl.

**4914 Earl Callen.** *Effect of space charge on the work function of semiconductors and insulators.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 144, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Dep. Defense.) Schöñ.

**4915 A. Kestelyn-Loebenstein.** *Emission and conduction measurements on oxide cathodes.* Appl. sci. Res., Hague (B) **6**, 105—116, 1956, Nr. 1/2. (Charleroi, Belg., A. C. E. C., Phys. Res. Lab.) RICHARDSON-Diagramme, Stromspannungs-Charakteristiken und Leitfähigkeitsmessungen in Abhängigkeit von der Temperatur zeigen charakteristische Unterschiede zwischen Ni- und W-Kathoden. Als Emissionsschicht wurde in beiden Fällen eine Mischung von Barium-, Strontium- und Calcium-Oxyden benutzt. Die Meßergebnisse deuten darauf hin, daß bei Nickelkathoden im Gegensatz zu Wolframkathoden keine Porenleitung, jedoch Erscheinungen, deren Ursprung in der Zwischenschicht zwischen Metall und Emissionsschicht zu suchen sind, vorliegen. Schlenk.

**4916 I. M. Bronshtein and T. A. Smorodina.** *Secondary electron emission in thin layers of Be II.* Soviet Phys. **2**, 410—413, 1956, Nr. 3. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 495—499, 1955, Okt.) (Leningrad State Teacher's Inst.) Im Anschluß an eine vorhergehende Arbeit (J. Exp. Theor. Phys. USSR **27**, 215, 1954) wird die Sekundärelektronenemission in dünnen Berylliumschichten auf Silberunterlage hinsichtlich Ausbeute und Energieverteilung bei verschiedenen Schichtdicken und Beschleunigungsspannungen untersucht. An graphischen Darstellungen der Meßergebnisse wird gezeigt, daß die normale Energieverteilung der ausgelösten Sekundärelektronen der Unterlagemetalle Ni bzw. Ag durch Be in dünner Schicht nach kleineren Energien hin verschoben wird. Der Ausbeutefaktor  $\sigma$ , der an Silber bei 800 eV etwa 1,56 beträgt, nimmt an Be-Schichten steigender Dicke auf etwa 0,6 bei 200 eV ab. Leo.

**4917 I. M. Bronshtein and T. A. Smorodin.** *Secondary electron emission in thin layers of silver.* Soviet Phys. **2**, 414—419, 1956, Nr. 3. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 500—506, 1955, Okt.) (Leningrad State Teachers' Inst.) Mittels Aufdampfung dünner Silberschichten auf metallischer Trägerunterlage wird der Einfluß dieser Zusatzschichten auf die Sekundärelektronenemission der Unterlage untersucht. Aus den Messungen kann die wirksame Tiefe d der emittierenden Oberfläche ermittelt werden, wobei sich ergibt, daß im Bereich von Beschleunigungen zwischen 100 und 600 eV der Tiefenbereich d linear von der Energie der Primärelektronen abhängt. Bei annähernd monoatomaren Ag-Schichten auf Ni und Be verschiebt sich die Energieverteilung der Sekundärelektronen mit wachsender Schichtdicke, und zwar für beide genannten Metalle im entgegengesetzten Sinn. Das Unterlagemetall bleibt hiernach auch bei zusätzlichen Aufdampfschichten für die Energieverteilung der Sekundäremission von wesentlichem Einfluß. Leo.

**4918 C. J. Hughes.** *Signalling systems for submarine telegraph circuits.* Proc. Instn. elect. Engrs. (B) **102**, 831—835, 1955, Nr. 6. (Nov.) H. Ebert.

**4919 Daniel Faugeras.** *La commutation automatique sur le réseau télégraphique.* Ann. Télécomm. **11**, 245—259, 1956, Nr. 11. (Nov.) Beggerow.

**4920 Ahmet Akhunlar.** *Behandlung der Ausgleichsvorgänge in Drehstrom-Asynchronmotoren mit Hilfe von Park-Transformation, Laplace-Transformation und Matrizenrechnung.* Arch. Elektrotech. **42**, 223—236, 1956, Nr. 4. (Istanbul,

Tech. Univ.) Es werden zunächst die PARKSchen Spannungsgleichungen und die Gleichungen für die Flußverkettungen in Drehstrommaschinen erläutert und die Bewegungsgleichung der Maschine angegeben. Dann werden die Ausgleichsvorgänge bei gleichbleibender Geschwindigkeit untersucht. Zum Schluß werden die Methoden für die Behandlung der nichtlinearen Probleme kurz erläutert. In dieser Arbeit wurden symmetrische Wicklungen im Ständer und Läufer vorausgesetzt. Außerdem werden die Sättigungserscheinungen und alle Oberwellen vernachlässigt und ein rein sinusförmiger Verlauf zugrunde gelegt. (Zfg.)

H.-J. Schrader.

**4921 M. Jablonski.** *The evaluation of the short circuit reactance of a transformer with asymmetrical cylindrical windings.* Rozpr. Elektrotech. (poln.) 1, 255—273, 1956, Nr. 4. (Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.) Durch Zerlegung der Durchflutungen in Längs- und Querkomponenten wird eine Beziehung für den Streublindwiderstand eines Transformators mit unsymmetrisch verteilten Zylinderwicklungen abgeleitet. Die Untersuchungen werden auf Transformatoren mit Anzapfwicklungen ausgedehnt.

H.-J. Schrader.

**4922 J. Kulikowski.** *The axial electromagnetic forces in concentric transformer windings.* Rozpr. Elektrotech. (poln.) 1, 275—300, 1956, Nr. 4. (Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.) Vf. behandelt die in einem Transformator auftretenden axialen Kurzschlußkräfte und führt eine Methode ein, nach der die Axialkräfte zerlegt werden in solche, die auch bei symmetrischen Wicklungen vorhanden sind, und in eine zweite Gruppe von Kräften, die durch unsymmetrische Anordnung von Wicklungen hervorgerufen werden. Diese Methode erlaubt eine rasche Übersicht über die Größe der auftretenden Kräfte in Abhängigkeit von der Länge der Wicklung.

H.-J. Schrader.

**4923 Detlef Schmidt.** *Die scheibenförmige Wirbelstrombremse.* Wiss. Z. d. T. II. Dresden 5, 483—500, 1955/56, Nr. 3. (Fak. Elektrotech., Inst. elekt. Masch. Antr.) Die Berechnung einer Wirbelstrombremse stößt auf große Schwierigkeiten, da vor allem die Ausbildung des magnetischen Flusses der Wirbelströmung nicht erfaßt werden kann. Vf. geht aus von der RÜDENBERG'schen Lösung des Problems der scheibenförmigen Wirbelstrombremse (Diss. Han. 1906), die eine sinusförmige Feldverteilung zur Voraussetzung hat, und überträgt das Problem auf rotierende Scheiben mit Einzelmagneten. Die Einflüsse der Polabmessungen, der Dicke, des Durchmessers und des Materials der Scheibe werden diskutiert und entsprechende Versuchsergebnisse mitgeteilt. Hieraus ergeben sich wertvolle Unterlagen für die Dimensionierung von Wirbelstrombremsen, wenn auch eine exakte Berechnung weiterhin unmöglich bleibt.

H.-J. Schrader.

**4924 Giswald von Trentini.** *Experimentelle Untersuchungen an Wellenlängenlinsen.* Z. angew. Phys. 8, 364—368, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Florida, Buenos Aires, Argent.) Es wird die Fokussierung von Zentimeterwellen durch eine Reihe paralleler Trolitul- oder Glasscheiben untersucht, deren Durchmesser in der Größenordnung der Wellenlänge liegt und die vor einer Abstrahlöffnung etwa gleicher Größe mit zunehmendem gegenseitigem Abstand hintereinander angeordnet sind. Der Bündelungseffekt erklärt sich aus der verringerung Phasengeschwindigkeit des im Bereich der Scheiben verlaufenden Teils der ursprünglichen Kugelwellenfront. Experimentell ergibt sich eine Zunahme des Antennengewinns mit der Anzahl und dem Durchmesser der Scheiben, wobei die Bündelung bei wenigen  $\lambda$  Gesamtlänge wesentlich stärker als bei Stielstrahlern gleicher Länge ist, während der Unterschied bei größeren Längen geringer wird. Ähnliche Wirkungen lassen sich auch durch metallische Streifengitter mit kapazitivem

Feldwiderstand erzielen. Alle untersuchten Anordnungen weisen noch verhältnismäßig hohe Nebenmaxima auf.

B. Koch.

4925 **A. Battaglia e A. Gozzini.** *Misure sulla dispersione dei gas nella regione delle microonde.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 2, 921, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Pisa.) H. Ebert.

4926 **F. I. Fedorov.** *Polarisation elektromagnetischer Wellen.* C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (russ.) 102, 69—71, 1955, Nr. 1. (Orig. russ.) Weidemann.

4927 **E. D. Fitton and R. E. Howland.** *Line transmission circuits. Effects of longitudinal voltage and current.* Wireless Engr. 33, 143—150, 1956, Nr. 6. (Juni.) (B. B. C., Engng. Div.) In der Verbindungsleitung zwischen Sender und Empfänger können infolge von magnetischen oder kapazitiven Einstreuungen Störungen entstehen. In der Arbeit werden zunächst die Ströme und Spannungen auf der Leitung in erdsymmetrische und erdunsymmetrische Komponenten aufgeteilt. An einer Reihe von Beispielen wird dann gezeigt, wie man durch geschirmte Übertrager und ähnliche Maßnahmen die meisten Störungen vermeiden oder wenigstens vermindern kann.

Nonnenmacher.

4928 **W. T. Blackband.** *The choice of impedance for coaxial radio-frequency cables.* Proc. Instn. elect. Engrs. (B) 102, 804—814, 1955, Nr. 6. (Nov.) (Roy. Aircraft Est.) H. Ebert.

4929 **L. G. Chambers.** *Propagation in a ferrite-filled waveguide.* Quart. J. Mech. & Appl. Math. 8, 435—443, 1955, Nr. 4. (Univ. Coll. North Wales.) Ein Hohlleiter sei mit Ferriten gefüllt, die einem statischen Magnetfeld in Richtung der Achse des Hohlleiters unterworfen sind. Die Feldgleichungen werden durch eine Störungsrechnung gelöst und es wird die Existenz von Quasi-TE- und Quasi-TM-Wellen nachgewiesen. Für einen Hohlleiter von Rechteckquerschnitt werden die ersten Glieder in der Störungsrechnung ermittelt.

E. Becker.

4930 **R. S. Potter.** *A trimode turnstile waveguide junction.* Inst. Radio Engrs. Conv. Rec. 4, 36—43, 1956, Nr. 5. (Washington, Naval Res. Lab.) In der Arbeit wird ein neuartiges Verbindungsstück für Hohlleiter mit sieben Anschlußmöglichkeiten beschrieben. Das kreuzförmige Mittelstück besteht aus vier rechtwinklig zueinander angeordneten Hohlleitern (1—4). Von oben her wird unter rechtem Winkel ein zylindrisches Hohlröhr eingeführt (5, 6) und von unten ein Koaxialrohr (7). Bei reflektionslosem Abschluß können in den rechteckigen Hohlleitern, dem zylindrischen und dem Koaxialrohr  $H_{10}$ ,  $H_{11}$  und TEM-Moden fortgeleitet werden. Das Bauelement besitzt folgende Eigenschaften: 1. vollständige Isolierung zwischen koaxialem TEM-Modus und zirkularem  $H_{11}$ -Modus; 2. Anregung von  $H_{10}$ -Moden gleicher Amplitude und Phase in allen vier rechteckigen Armen durch eine Eingangsspannung im Koaxialarm; 3. Anregung von  $H_{10}$ -Moden gleicher Amplitude, aber entgegengesetzter Phase in den entgegengerichteten rechteckigen Armen durch eine Eingangsspannung in dem im  $H_{11}$ -Modus angeregten zylindrischen Arm; 4. Anregung von  $H_{10}$ -Moden gleicher Amplitude und Phase in zwei angrenzenden Armen durch eine  $H_{10}$ -Welle in einem rechteckigen Arm; 5. die reziproken Vorgänge von (2) und (3). Die Eigenschaften werden im einzelnen erläutert und die Streumatrix- und Streukoeffizienten der einzelnen Moden aufgestellt. Eine Konstruktionsskizze wird gegeben.

Bayer.

4931 **F. J. Tischer.** *The H-guide, a waveguide for microwaves.* Inst. Radio Engrs. Conv. Rec. 4, 44—47, 1956, Nr. 5. (Huntsville, Alabama, Ordnance Missile Lab.,

Redstone Arsenal.) Es wird ein Wellenleiter für Mikrowellen beschrieben, der aus zwei zueinander parallelen leitenden Metallstreifen besteht, die durch eine in der Mitte der Bleche angebrachte dielektrische Querschicht zusammengehalten werden. Der Querschnitt dieses Leiters hat die Gestalt eines H. Es wird gezeigt, daß die Schwächung sehr klein ist und mit wachsender Frequenz abnimmt. Der Leiter ist wegen seines einfachen Herstellungsverfahrens für den Aufbau von komplizierten Mikrowellen-Kreisen geeignet.

Bayer.

**4932 R. L. Fogel.** *An orthogonal mode transducer.* Inst. Radio Engrs Conv. Rec. 4, 53—57, 1956, Nr. 5. (Culver City, Calif., Hughes Aircraft Comp.) Es wird eine Hohlleiterkonstruktion zur getrennten Übertragung zweier orthogonaler Moden in einem Leitersystem und deren getrennter Empfang beschrieben. Die Übertragungsleitung hat einen VSWR  $< 1,15$  im X-Band. Die übertragbare Impulsleistung beträgt 250 kW; die Trennung der Moden ist in der Größenordnung von 40 dB möglich. Konstruktion und Arbeitsweise sowie einige praktische Anwendungen werden beschrieben.

Bayer.

**4933 R. F. Sullivan and R. C. LeCraw.** *A miniaturized high temperature isolator.* Inst. Radio Engrs Conv. Rec. 4, 75—78, 1956, Nr. 5. (Washington, Diamond Ordn. Fuze Labs.) Es werden verschiedene Ferrit-Bauelemente für Mikrowellenanlagen beschrieben, die auf Grund des nichttreziproken Verhaltens von Ferriten eine Isolation bestimmter Leiterabschnitte von den übrigen (z. B. vom Sender) erlauben. Insbesondere wird Bau und Arbeitsweise des FARADAY-Rotationsisolators, des ferromagnetischen Resonanz-Isolators und des Ferrit-Widerstands-Streifen-Isolators beschrieben. Maximales Verhältnis zwischen Vor- und Rückwärtsdämpfung, Verluste und Temperaturabhängigkeit sind in Kurven dargestellt.

Bayer.

**4934 Seymour B. Cohn and Franklin S. Coale.** *Directional channel-separation filters.* Inst. Radio Engrs. Conv. Rec. 4, 106—112, 1956, Nr. 3. (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) Es wird ein Mikrowellen-Bauelement beschrieben, das die Eigenschaften eines Frequenzfilters und eines Richtungskopplers in sich vereint. Es ist besonders dann von Nutzen, wenn innerhalb eines Mikrowellenübertragungssystems eine Mehrzahl von Frequenzkanälen vereinigt, von einer einzelnen Antenne großer Bandbreite ausgestrahlt und am Empfangsort durch Frequenzfilter wieder getrennt werden soll. Im Prinzip besteht das Element aus einem Filterglied mit einem Eingangs- und drei Ausgangsarmen oder umgekehrt. Ein Signal, das durch Arm (1) tritt, wird z. B. ohne nennenswerte Verluste auf Arm (2) übertragen, während Arm (3) in diesem Frequenzbereich praktisch gesperrt ist. Für ein Signal in einem anderen Frequenzbereich ist dann gerade das umgekehrte der Fall. Über den ganzen Frequenzbereich ist Arm 4 isoliert und Arm 1 reflektionsfrei angepaßt. Mehrere Konstruktionsarten für Richtungsfilter werden in dieser Arbeit beschrieben.

Bayer.

**4935 Jorgen P. Vinding.** *The Z-scope, an automatic impedance plotter.* Inst. Radio Engrs Conv. Rec. 4, 178—183, 1956, Nr. 5. (Los Gatos, Calif., Cascade Res.) Es wird ein einfaches Prinzip entwickelt, mit dessen Hilfe man das Impedanzdiagramm eines Hohlleiterstückes nach Art der SMITH Chart auf dem Oszillographenschirm sichtbar machen kann. Theorie und Arbeitsweise des Gerätes werden beschrieben. Das hier entwickelte Instrument ist für den Frequenzbereich zwischen 8200 und 12400 MHz brauchbar.

Bayer.

**4936 A. Chevalier e E. Polaceo.** *Propagazione di un'onda elettromagnetica TE in guida d'onda contenente ferriti.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 2, 928, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Pisa.)

H. Ebert.

**4937 E. O. Bowers and C. W. Curtis.** *A resonant cavity frequency duplexer.* Inst. Radio Engrs Conv. Rec. 4, 113—118, 1956, Nr. 4. (Culver City, Calif., Hughes Aircraft Comp.) Die beschriebene Filteranordnung, die im 10000 MHz-Bereich arbeitet, besteht im wesentlichen aus einem  $TE_{011}$ -Hohlraum und einem oder mehreren  $TE_{111}$ -Hohlräumen mit hohen Q-Werten. Sie kann benutzt werden, um ein Signal einer bestimmten festen Frequenz in eine Übertragungsleitung ein oder aus ihr herauszukoppeln, ohne dabei andere Signale, die sich in der Frequenz nur wenig unterscheiden (z. B. um einige MHz bei 10000 MHz) zu beeinflussen.

Bayer.

**4938 Ned A. Spencer.** *Crossed-mode tunable selector for microwaves.* Inst. Radio Engrs Conv. Rec. 4, 129—132, 1956, Nr. 5. (Great Neck, N. Y., Wheeler Labs., Inc.) Es wird ein abstimmbarer Mikrowellen-Bandpaß beschrieben, der im Bereich zwischen 8500 und 9600 MHz in Bandmitte eine Schwächung von 0,5 dB besitzt und eine Bandbreite von 30 MHz aufweist. Dazu wird ein Hohlraum quadratischen Querschnitts benutzt, in dem zwei senkrecht aufeinanderstehende Moden angeregt werden, wobei die richtige Kopplung mit Hilfe einer kleinen Diagonalschraube eingestellt werden kann. Eigenschaften, Konstruktion und Anschluß des Bandpasses an die Eingangs- und Ausgangshohlleiter werden beschrieben.

Bayer.

**4939 R. Kulikowski and A. Rybarski.** *Criterion for root square distortion at limited noise power.* Archiw. Elekt. (poln.) 5, 379—400, 1956, Nr. 2. (Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.) Als Maß für die Verzerrung einer Signalfunktion in einem linearen System mit der Übertragungsfunktion  $h(t)$  legt Vf. das Integral über das Quadrat der Differenz von Eingangs- und Ausgangsfunktion zugrunde. Für den Fall, daß das Eingangsräuschen im Filterbereich in Abhängigkeit von der Frequenz konstant ist und die Spektraldichte den Wert  $\mu$  besitzt, wird ein Ausdruck für die durchschnittliche Rauschleistung  $E$  am Ausgang abgeleitet. Es wird gezeigt, daß dieser Wert nicht überschritten wird, auch wenn die Spektralfunktion des Eingangsräuschens nicht konstant ist, sofern nur ihr Integral den Wert  $\mu$  behält. Die Aufgabe enthält die Bestimmung des Minimalwertes der Verzerrung unter der Nebenbedingung  $E = \text{const}$ , wozu die Diskussion eines Variationsproblems erforderlich ist. Die Betrachtungen werden an einzelnen Beispielen veranschaulicht. Mittels einer Frequenztransformation lassen sich die Ergebnisse auch auf Amplitudenmodulierte Signale anwenden.

Kallenbach.

**4940 P. Fire and P. H. Vartanian.** *A amplitude regulator for microwave signal sources.* Inst. Radio Engrs Conv. Rec. 4, 166—171, 1956, Nr. 5. (Mountain View, Calif., Sylvania Elect. Prod., Inc. Electron. Def. Lab.) Der beschriebene Amplituderegler arbeitet in der Weise, daß ein Ferrit-Schwächungsglied so in den Mikrowellenkreis eingebaut wird, daß bei sich ändernder Mikrowellenamplitude über eine Rückkopplungsschleife der der Magnetspule zugeführte Gleichstrombetrag geändert wird. Hierdurch wird der Verlustfaktor so beeinflußt, daß durch seine Änderung sich die ursprüngliche Ausgangsamplitude wieder einstellt. Bei einer Frequenzänderung von 1800—4000 MHz zeigte der Generator eine Amplitudenschwankung um 14 db; die regulierte Ausgangsamplitude änderte sich im gleichen Intervall nur noch um 0,7 db.

Bayer.

**4941 H. G. Hamers and A. Marseille.** *A double and sliding pulse generator for testing electronic instruments used in nuclear physics.* Physica, 's Grav. 22, 563 bis 568, 1956, Nr. 6. (Amsterdam, Vrije Univ., Natuurk. Lab.) Es wird ein Impulsgenerator beschrieben, der positive oder negative Signale liefert. Diese können einzeln oder doppelt mit einstellbarer Zeit zwischen ihnen abgegeben

werden. Sie sind wählbar rechteckig oder mit linearem Anstieg. Die Höhe der Impulse ist variabel von 0,2 mV bis 600 mV, der flache Teil des Impulses variiert zwischen 0,5  $\mu$ s und 7  $\mu$ s. Die Anstiegszeit der Impulse mit linearem Anstieg ist 0,06  $\mu$ s und die Abfallzeit 5  $\mu$ s.

Leisinger.

**4942 Hans Jürgen Schmitt.** Breitbandiger Resonanzabsorber für elektromagnetische Zentimeterwellen. Z. angew. Phys. **8**, 372—382, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) In Analogie zu den Eigenschaften eines gedämpften niederfrequenten Serienresonanzkreises, der einem auf die gleiche Frequenz abgestimmten ungedämpften Parallelresonanzkreis parallel liegt, kann mit Hilfe von verlustbehafteten Dipolen oder Dipolgittern, die in einem Abstand  $\lambda/4$  vor einer leitenden Fläche angeordnet sind, ein reeller, in einem größeren Bereich frequenzunabhängiger Widerstand dargestellt werden. Insbesondere ergibt sich bei Anpassung an den Kennwiderstand eines Hohlleiters dessen weitgehender reflexionsfreier Abschluß oder bei Anpassung an den Wellenwiderstand des freien Raumes eine nahezu völlige Absorption einer senkrecht einfallenden elektromagnetischen Planwelle. Die Messung des Einflusses der Dipolparameter (Flächenwiderstand, Länge, Gitterkonstante, Besetzungsichte) sowohl im Hohlleiter wie im freien Raum bei 3 cm Wellenlänge erlaubt eine Festlegung der für optimale Wirksamkeit erforderlichen Werte. Die Wirkungsbereiche, innerhalb deren der Reflexionsfaktor einer solchen Anordnung  $< 0,1$  bleibt, ergeben sich je nach Art der verwendeten dielektrischen Zwischenschicht (Schaumtrolitul, Plexiglas bzw. Pertinax) bei optimaler Besetzungsichte zu  $\pm 23^\circ$  bzw.  $\pm 16\%$  der mittleren Arbeitswellenlänge. Bei Verzicht auf maximale Absorption lassen sich diese Werte durch Wahl einer größeren Besetzungsichte noch etwas vergrößern. Weitere Messungen betreffen die Verhältnisse bei schiefem Einfall; durch Anordnung eines zweiten, um  $90^\circ$  gegenüber dem ersten gedrehten gleichartigen Absorptionsgitters kann eine Unabhängigkeit vom Polarisationswinkel erzielt werden. B. Koch.

**4943 Viktor Fetzer.** Der Zusammenhang zwischen Zeitfunktion und Frequenzfunktion nebst praktischen Beispielen zur Bestimmung des Einstschwingvorganges in linearen Übertragungssystemen. Arch. elektr. Übertr. **8**, 163—172, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Stuttgart, Mix & Genest AG., Standard Lab.) Die Arbeit bringt eine für den praktischen Gebrauch zugeschnittene Zusammenfassung der für die theoretische Behandlung von Einstschwingvorgängen und Impulsen in linearen Übertragungssystemen unentbehrlichen Grundlagen. In Abschnitt 1 wird der durch das LAPLACE-Integral gegebene Zusammenhang zwischen Zeitfunktion und Spektrum erläutert; in einer Tabelle sind für verschiedene Zeitfunktionen (Stoß, Sprung, Integral der Sprungfunktion, Schritt mit geradlinigem, sinusförmigem, vollstetigem bzw. mit e-Funktion verlaufendem Übergang, plötzlich einsetzende sin-Schwingung) Sinus- und Cosinus-Komponente sowie Amplituden- und Phasenspektrum der Frequenzfunktion zusammengestellt. Im Abschnitt 2, der den Zusammenhang zwischen Frequenzspektrum und Übertragungsmaß behandelt, findet man die genannten Größen der Frequenzfunktion für den Rechteck-, Dreieck-, Cosinus- und Glockenimpuls in einer Tabelle. Der folgende, kurz gehaltene Abschnitt behandelt die Ermittlung des Einstschwingvorgangs aus der Empfangsfrequenzfunktion nach dem HEAVISIDEschen Entwicklungssatz. Beispiele hierzu (Gleichstromschaltvorgang bei einem Tiefpaß, Einstschwingvorgang eines RC-Siebgliedes) enthält der Abschnitt 4. Abschließend sind einige Beispiele behandelt, die die Berechnung des Übertragungsmaßes aus gegebener Sendefunktion und Empfangsfunktion veranschaulichen (Ortskurven). K. H. Fischer.

**4944 Nicolas Minorsky.** Sur des systèmes oscillatoires contenant des paramètres à inertie. C. R. Acad. Sci., Paris **235**, 604—605, 1952, Nr. 12. (22. Sept.) 1948

wurde von THEODORCHIK, allerdings durch Anwendung lediglich graphischer Methoden, untersucht, wie sich die Eigenschaften eines schwingungsfähigen elektronischen Systems ändern, wenn in dieses ein „nichtlinearer“ Leiter eingebracht wird. Er ist etwa zu realisieren durch ein leitfähiges Material, dessen Widerstand  $R$  sich merklich mit der Temperatur ändert. Ist  $J_0^2$  der Effektivwert des den Leiter durchfließenden Wechselstromes, so ist  $R = R(J_0^2)$ . Eine derartige, sich im allgemeinen langsam ändernde Größe wird als „Trägheitsparameter“ bezeichnet. In vorliegender Notiz wird versucht, den Einfluß dieses Parameters — ergänzend zu den auf graphischem Wege bereits gefundenen Ergebnissen — nunmehr auch analytisch zu untersuchen. Dabei wird, in Anlehnung an die Erfahrung, für  $R(J_0^2)$  ein Ansatz gemacht, mit dem in die VAN DER POLsche Differentialgleichung eingegangen wird. Die Ergebnisse von THEODORCHIK lassen sich daraus herleiten.

Päsler.

**4945 R. Kulikowski and J. Kulikowski.** Straightening of the time base with the help of nonlinear elements. Rozpr. Elektrotech. (poln.) **2**, 159—176, 1956, Nr. 2. Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.)

Weidemann.

**4946 William R. Thurston.** A transadmittance meter for VHF-UHF measurements. Inst. Radio Engrs Conv. Rec. **4**, 3—7, 1956, Nr. 5. (Cambridge, Mass., Gen. Radio Comp.) Es wird ein Meßgerät zur experimentellen Bestimmung des Gegenscheinleitwertes  $Y_{12} = I_2/E_1$  bzw.  $Y_{21} = -I_1/E_2$  bei Vierpol-Netzwerken im m- und dm-Bereich beschrieben (40—1500 MHz). Außerdem können mit diesem beschriebenen Gerät der komplexe Spannungs- und Stromgewinn sowie einige andere charakteristische Vierpolgrößen bestimmt werden.

Bayer.

**4947 J. E. Pippin.** Scattering matrix measurements on nonreciprocal microwave devices. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **44**, 110, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Gordon McKay Lab.) Durch Messung der Reflexionskoeffizienten für die sowohl von rechts wie von links in einen nicht-reziproken Vierpol einlaufenden und über eine T-Verzweigung dem gleichen Generator entnommenen kohärenten Wellen ergeben sich bei Einregelung des gegenseitigen Phasenunterschieds auf 0 und sodann auf  $\pi$  je zwei Bestimmungsgleichungen für die gesuchten Elemente der Streumatrix der Anordnung. Das Verfahren soll bei nur wenig verringelter Genauigkeit einfacher zu handhaben sein, als die das gleiche Problem betreffende Meßmethode von MACPHERSON.

B. Koch.

**4948 Walter Heimann.** Lochkarten-Rechenmaschinen als Hilfsmittel bei der Filterberechnung. Arch. elektr. Übertr. **8**, 173—178, 1954, Nr. 4. (Apr.) (München, Siemens & Halske AG., Zentral-Lab.) Beschreibung numerischer Probleme der Filtertheorie und der Lösung dabei auftretender algebraischer Gleichungen mit Hilfe des erweiterten GRAEFFESchen Verfahrens.

V. Weidemann.

**4949 Th. Ankel und W. Wintermeyer.** Die untere durch statistische Schwankungseffekte bedingte Meßgrenze einer Verstärkeranordnung. Ann. Phys., Lpz. (6) **18**, 181—189, 1956, Nr. 3/4. (15. Aug.) (Frankfurt a. M., Univ., Inst. angew. Phys.; Darmstadt, Fa. Merck.) Die prinzipiellen Anordnungen für phasenrichtige und quadratische Gleichrichtung werden hinsichtlich ihrer statischen Schwankungen behandelt und die dadurch gesetzten unteren Meßgrenzen für Signale bestimmt. (Zfg.)

Eicke.

**4950 F. Wisniewski.** The analysis of the superregenerative circuit with quenching causing frequency modulation. Archiw. Elekt. (poln.) **5**, 263—292, 1956, Nr. 2. Orig. poln. m. russ. u. engl. Zfg.) Bei der Messung der Resonanzkurve von Pendelrückkopplungs-Empfängern kann man vielfach eine Unsymmetrie fest-

stellen. Durch eine Reihe von Versuchen wurde bestätigt, daß diese Unsymmetrie immer nur dann erscheint, wenn sich die Resonanzfrequenz des Schwingkreises in der Schwingphase ändert. Außerdem hängt sie vom Realteil des Rückkopplungsfaktors und von der Kurvenform der die Pendelschwingungen steuernden Hilfsspannung ab. Vf. behandelt dieses Problem rechnerisch, wobei er einen Parallelresonanzkreis zugrunde legt, der von einer Stromquelle gespeist wird und dessen Kapazität  $c$  und Parallelleitwert  $g$  zeitabhängig sind. Die Rechnung zeigt, daß die Resonanzkurve symmetrisch ist, wenn sich Leitwert und Frequenz in bezug auf die Nullstellen der Dämpfung symmetrisch ändern. Bei unsymmetrischem Wechsel ist die Resonanzkurve im allgemeinen ebenfalls unsymmetrisch. Eine Verbreiterung und Verformung der Resonanzkurve gegenüber derjenigen eines Schwingkreises mit den Ruhewerten der Elemente  $g$  und  $c$  ist in beiden Fällen möglich. Durch Messungen wurde die Brauchbarkeit der Theorie bestätigt. Diese Theorie läßt sich auch zur Bestimmung von Resonanzkurven des logarithmischen Typs verwenden.

F. Linhardt.

4951 **J. D. McGee.** *Television pick-up tubes. I. Physical principles.* J. Instn. elect. Engrs (NS) 1, 404—410, 1955, Nr. 7. (Juli.) H. Ebert.

4952 **H. W. König.** *Kinetische Energiedichte und kinetischer Leistungsfluß in Elektronenströmungen.* Öst. IngArch. 10, 221—225, 1956, Nr. 2/3. (23. Juli.) (Wien, T. H., Inst. Hochfrequenztech.) Durch Einführung des kinetischen Leistungsflusses  $S_k$  (= Dichte der kinetischen Energie im Elektronenstrahl mal Elektronengeschwindigkeit) gewinnt Vf. einen einfachen Ausdruck für die Wechselstromleistung, die ein Elektronenstrahl in einem geschlossenen Raum erzeugt (Analogie zum POYNTINGSchen Satz). Die Ansätze zur Berechnung von  $S_k$  unter Berücksichtigung des linearen Störungsgliedes der Geschwindigkeit oder desjenigen der Spannung werden diskutiert. Im zweiten Fall ist die Steuerung von Elektronenstrahlen in Doppelschichten leistunglos, im ersten dagegen nicht.

F. Linhardt.

4953 **A. Battaglia e A. Gozzini.** *Uno stabilizzatore di frequenza per oscillatore a klystron.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 2, 921, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Pisa.) H. Ebert.

4954 **R. Pepinsky and K. Drenek.** *High-intensity X-ray diffraction tubes.* Acta cryst. 7, 617, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4955 **Z. Nishiyama.** *A new X-ray tube with a water-cooled induction-rotating anode.* Acta cryst. 7, 617, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4956 **H. W. v. d. Voorn.** *The possibilities of a new cathode in X-ray diffraction tubes.* Acta cryst. 7, 617, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4957 **Z. Mihailovic et A. Rimsky.** *Utilisation des dispositifs à focalisation électrostatique des électrons pour la production de rayons X.* Acta cryst. 7, 617, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4958 **R. Rabillon.** *Nouvelle méthode de refroidissement des tubes de crystallographie.* Acta cryst. 7, 617—618, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

4959 **R. Griffoul.** *Générateurs de radiocristallographie à tubes scellés.* Acta cryst. 7, 618, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schöñ.

## VII. Optik

4960 **Roland V. Shack.** *Characteristics of an image-forming system.* 1. Res. nat. Bur. Stand. 56, 245—260, 1956, Nr. 5. (Mar.) (Washington.) Es wird die Verwandschaft zwischen bestimmten charakteristischen Funktionen für ein optisches

bilderzeugendes System gezeigt, von denen einige experimentell meßbar sind, während andere nicht beobachtet werden können. Von den Funktionen, die man messen kann, sind zwei von besonderer Bedeutung für die Untersuchung der bild erzeugenden Eigenschaften, von optischen Systemen. Die eine stellt die Helligkeitsverteilung eines Punktobjektes in der Bildebene dar, die andere ist die FOURIER transformierte dieses Punktbildes. Diese letztere, auch Modulationsfunktion, Kontrastübertragungsfunktion genannt, hat eine große Zahl von Eigenschaften, die sie als Maß für die Abbildungsqualität empfehlen. Sie ist eine endliche Funktion, von ziemlich einfacher Form verhältnismäßig leicht zu messen und leicht zu berechnen. Sie erlaubt die direkte Untersuchung hintereinandergeschalteter Systeme. Schließlich eröffnet ihre Verwendung die Möglichkeit, für die optische Bildübertragung viele Grundlagen der Übertragungstheorie aus der Nachrichtentechnik zu übernehmen. Die Punktbildfunktion hat den Vorteil, daß sie mit einigen in der Praxis oft vorkommenden Objekten übereinstimmt. Sie ist auch leicht zu erhalten, liefert jedoch nur ein indirektes Maß für die Eigenschaften eines Punktbildes und ist ziemlich schwer mathematisch zu berechnen.

Rosenbruch.

**4961 R. N. Wilson.** *Precision measurement of small radii of curvature.* J. sci. Instrum. **33**, 487—488, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Beschreibung einer Methode zur Bestimmung der Krümmungsradien spiegelnder Flächen mit einem Mikroskop. Die Genauigkeit wird in einem Beispiel für einen Krümmungsradius von 5 mm mit 0,4% angegeben. Gary.

**4962 P. Hariharan.** *Quantitative application of the Foucault test to objective lenses.* J. sci. Instrum. **45**, 506, 1956, Nr. 12. (Dez.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab.) Beschreibung einer Anwendung des FOUCAU LTSCHEN Schlierenverfahrens (Messerschneiden-Methode) zur Bestimmung der Abweichung einer (Kugel-)Fläche von der für vollkommene sphärische Korrektion erforderlichen Form der betreffenden Fläche. Es wird in Autokollimation gearbeitet. Die einzelnen kreisringförmigen Zonen werden nacheinander untersucht. Hinweis darauf, daß das Verfahren auch geeignet ist, die restlichen Fehler eines optischen Systems nach seiner „Korrektion“ zu bestimmen. Picht.

**4963 Neville Mureott and Hanna S. Gottfried.** *Interferometer quality and its relation to photographic resolving power.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 644—646, 1955, Nr. 8. (Aug.) (London, Engl., Imp. Coll., Techn. Opt. Sect.) Es wird ein funktionaler Zusammenhang zwischen den Interferogrammen von interferometrisch geprüften Objektiven mit dem photographisch mit Testen geringen Kontrastes gefundenen Auflösungsvermögen hergestellt. Dabei wird der Quotient aus der Fläche zwischen Gebieten gleicher Phasenabweichung von der Achse und der Gesamtfläche des Interferogramms (Fläche der Eintrittspupille) als Maß für die interferometrische Güte genommen. Rosenbruch.

**4964 Kazuo Sayanagi and Hiroshi Ito.** *Information volume of photographic lens. I. Resolving power and system function on optical axis.* J. appl. Phys., Japan (jap.) **25**, 189—193, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Es werden Untersuchungen des Auflösungsvermögens von photographischen Objektiven unter verschiedenen Bedingungen der Testobjekte beschrieben. Die Ergebnisse zeigen, daß Unterschiede des Objektkontrastes das Auflösungsvermögen beeinflussen, was aus dem Zusammenwirken der Kontrastübertragungskurven von Objektiv + Photomaterial erklärt wird. Ferner wird als geeigneter Objektkontrast für Prüfmuster  $K = 0.2$  empfohlen, weil die beste Einstellung mit diesem Prüfmuster dann übereinstimmt mit der maximalen Kontrastübertragungskurve, die als Maß für die Güte des optischen Systems angesehen wird.

Rosenbruch.

**4965 Kazuo Sayanagi.** *Information volume of photographic lens. II. Information volume and experiments.* J. appl. Phys., Japan (jap.) **25**, 193—198, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Vf. definiert mit „Informationsvolumen“ die Fläche unter der gemessenen Kontrastübertragungskurve zur Fläche der Kontrastübertragungskurve, die nur durch die Beugung an der Objektivöffnung erzeugt wird. Dieses Informationsvolumen ist der STREHLschen Definitionshelligkeit analog und hat die Eigenschaften eines absoluten Maßes für die Güte eines Objektives. Es wird eine experimentelle Methode zur Bestimmung der Kontrastübertragungsfunktion der Kombination von Objektiv und Emulsion mittels eines Modells für den Emulsionseinfluß vorgeschlagen. Rosenbruch.

**4966 A. Kirchner.** *Ein neues Interferenzmikroskop.* Mschr. Feinmech. u. Opt. **73**, 174—175, 1956, Nr. 6. (Juni.) Es wird ein einfaches, handliches Interferenzmikroskop des VEB Carl Zeiss, Jena, zur Ermittlung der Rauheit vorwiegend zylindrischer und kugeliger fein- und feinstbearbeiteter Oberflächen beschrieben. Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip der Mehrfachreflexion. Durch Beobachtung der Streifenversetzung der scharfen Interferenzstreifen lassen sich Rauhtiefen bis etwa  $0,03 \mu\text{m}$  erfassen. Böhme.

**4967 H. Mykura.** *The adaption of a metallurgical microscope to the „light profile“ method.* J. sci. Instrum. **33**, 504—505, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Jamaica, Brit. W. Ind., Univ. Coll. West Ind.) Beschreibung einer Änderung der Licht-Profil-Methode zur Untersuchung der Gestalt von Oberflächen kleiner Objekte in technischer Anwendung. Die übliche Feld- und Aperturblenden, die Lampe sowie die Linsen wurden ersetzt durch eine geneigte Blende, die dem halbversilberten Reflektor möglichst dicht benachbart angeordnet ist, und eine Feldblende, auf der ein oder mehrere feine Drähte befestigt sind, und die so angeordnet ist, daß das durch das Objektiv erzeugte Bild der Feldblende (mit den Drähten) auf der zu prüfenden Fläche scharf eingestellt ist. Es ist monochromatisches Licht zu benutzen. Picht.

**4968 J. W. Gates.** *Fringe spacing in interference microscopes.* J. sci. Instrum. **33**, 507, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab., Light Div.) Die von TOLMON und WOOD (Ber. **35**, 1881, 1956) aufgezeigte Erscheinung, daß der Abstand zweier benachbarter Interferenzstreifen in stark vergrößernden Interferenzmikroskopen einem Wellenlängenunterschied von mehr als einer halben Wellenlänge äquivalent ist und von der numerischen Apertur des optischen Beleuchtungssystems abhängt, läßt sich auf die Neigung des das zu untersuchende Objekt beleuchtenden Lichtes zurückführen. Zur genauen rechnerischen Bestimmung der Zusammenhänge wäre die Kenntnis der Lichtverteilung innerhalb des Beleuchtungskegels erforderlich, die aber im allgemeinen nicht bekannt ist. Vf. legt daher seinen Berechnungen verschiedene Annahmen zugrunde und findet so für den Abstand benachbarter Interferenzstreifen bei

einer Beleuchtungsapertur  $\alpha$  die beiden Formeln:  $\int_0^\alpha (\lambda\theta/2\cos\theta) d\theta / \int_0^\alpha \sin\theta d\theta$  bzw.  $\int_0^\alpha \lambda\sin\theta/2\cos\theta d\theta / \int_0^\alpha \sin\theta d\theta$ , die den experimentellen Ergebnissen zwar wesentlich besser, aber auch noch nicht völlig gerecht werden. Picht.

**4969 Shigenori Nawata.** *On the image of phase microscope in metastable region.* J. phys. Soc. Japan **11**, 87—88, 1956, Nr. 1 (Jan.) (Sendai, Tohoku Univ., Res. Inst. Sci. Measurem.) Es wird die Intensitätsverteilung vom Bild eines Punktes im Phasenmikroskop berechnet. Besonderes Interesse wird dem Intensitäts-

verlauf am Rande des Punkt-Bildes gewidmet. Die experimentellen Ergebnisse stimmen weitgehend mit der Rechnung überein, wenn man die ersten und zweiten Glieder vom Real- und Imaginärteil der abgeleiteten Gleichung benutzt.

Rosenbruch.

**4970 Robert D. Hatcher and John H. Rohrbaugh.** *Theory of the echelette grating.* I.J. opt. Soc. Amer. **46**, 104—110, 1956, Nr. 2. (Febr. (New York, N. Y., Univ., Washington Square Coll.) Die Intensitätsverteilung eines Echelette-Gitters wird mit der KIRCHHOFFSchen Beugungstheorie berechnet. Die Ergebnisse werden diskutiert. Mehrere numerische Beispiele sind angegeben. Durch einen Grenzübergang vom Echelette-Gitter zur Ebene erhält man das Reflektionsgesetz. Die Ergebnisse werden mit denen der HUYGENSchen Näherung verglichen.

Nöldeke.

**4971 R. Chabbal.** *Recherche des meilleures conditions d'utilisation d'un spectro-mètre photoélectrique Fabry-Perot.* J. Rech. **5**, 138—186, 1953, Nr. 24. (Sept.) Die von AIRY berechnete, hinter einem idealen FABRY-PEROT-Interferometer bei Einstrahlung einer monochromatischen Linie auftretende Intensitätsverteilung wird aus zwei Gründen in fast allen Fällen nicht beobachtet: 1. Die eingestrahlte Linie ist nicht monochromatisch (DOPPLER-Breite). 2. Die FABRY-PEROT-Spiegel sind nicht ideal eben und parallel (Politurfehler, Dejustierung). Bei einer Ausmessung der Intensitätsverteilung wird sie durch die endliche Breite des Photometerspaltes weiter verschmiert. Vf. hat unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Einflüsse die von einem registrierenden FABRY-PEROT-Spektrometer gemessene Intensitätsverteilung berechnet. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in umfangreichen graphischen Darstellungen bereitgestellt. Insbesondere wird der Einfluß der verschiedenen Parameter auf Lichtstärke, Auflösungsvermögen und Untergrund diskutiert.

Nöldeke.

**4972 A. Hadni.** *Sur le rôle du récepteur dans la détermination des éléments d'un spectromètre à réseau; Application à l'infrarouge lointain ( $20 \mu < \lambda < 1000 \mu$ ).* Ann. Phys., Paris (13) **1**, 765—778, 1956, Sept./Okt. Es werden zuerst die Empfänger und Lichtquellen besprochen, die im fernen Ultrarot die besten Resultate ergeben haben. Dann wird ein Ausblick auf die Verbesserungen und Fortschritte gegeben, die in diesem Spektralbereich noch von der Instrumentation zu erwarten sind.

H.-J. Hübner.

**4973 Earle K. Plyler and Nicolo Acquistu.** *Infrared measurements from 50 to 125 microns.* J. Res. nat. Bur. Stand. **56**, 149—153, 1956, Nr. 3. (März.) Ein normales Prismenspektrometer wurde durch Ersatz von Prisma und LITTROW-Spiegel durch ein kleines Gitter ( $6.0 \times 7.5 \text{ cm}^2$ ; 125 und 70 Linien pro cm) zu einem Gitterspektrometer umgebaut. Die Reduktion des Streulichtes gelang durch geschickte Anwendung von Reflexionsfiltern an Stelle von Planspiegeln. Als Filter dienten Reflexionsgitter mit 800 Linien pro cm, Reststrahlplatten aus NaCl, KBr und CsBr, sowie aufgerauhte Silberspiegel. Das Spektrometer soll die in diesem Spektralbereich liegenden Normalschwingungen der Schwingungsanalyse zugänglich machen.

Hampel.

**4974 A. T. Giese and C. S. French.** *The analysis of overlapping spectral absorption bands by derivative spectrophotometry.* Appl. Spectroscopy **9**, 78—96, 1955, Nr. 2. (Washington Carnegie Inst.; Stanford, Calif., Dep. Plant Biol.) Der Nachweis von schwachen Banden in Absorptionspektronen ist schwierig durchzuführen, wenn sie von sehr starken Banden überlagert sind. Der Nachweis wird sehr erleichtert, durch die Bildung der ersten Ableitung der Durchlässigkeitskurve nach der Wellenlänge. Das Verhalten der abgeleiteten Kurven wird in bezug

auf unterschiedliche Intensität, spektrale Breite und Trennung graphisch untersucht und die Ableitung mit den entsprechenden Extinktions- und Transmissionskurven verglichen. Eine Apparatur zur Aufzeichnung dieser Ableitung ist in der Entwicklung.  
Golling.

**4975 David W. Steinhaus.** *The high-resolution spectroscopy laboratory at the Los Alamos Scientific Laboratory.* Spectrochim. Acta **8**, 184, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Los Alamos Sci. Lab.)

**4976 Louis E. Owen.** *Narrow-wavelength-interval direct-reading spectrometer.* Spectrochim. Acta **8**, 184, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Goodyear Atomic Corp.)  
Pruckner.

**4977 H. C. Mattraw.** *A heated infrared cell.* Appl. Spectroscopy **9**, 177, 1955, Nr. 4. (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Comp., Knolls Atomic Power Lab.)

**4978 G. J. Janz and W. E. Fitzgerald.** *A low temperature infrared cell assembly.* Appl. Spectroscopy **9**, 178, 1955, Nr. 4. (Troy, N. Y., Rensselaer Polytech. Inst., Dep. Chem.)  
Golling.

**4979 W. Kolb.** *Ein Sichtgerät für Röntgenspektren.* Fortschr. Röntgenstr. **84**, 744—746, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Das nur kurz beschriebene Gerät ist zum Anschluß an ein Szintillationsspektrometer mit Einkanal-Analysator und Mittelwertmesser vorgesehen. Es enthält einen einfachen Oszillographenteil mit einem Sägezahngenerator, dessen Kippfrequenz im Bereich  $0,01 \dots 0,1$  Hz variabel ist. Die an den X-Platten der Kathodenstrahlröhre anliegende Sägezahnspannung verschiebt gleichzeitig periodisch den Kanal über den Impulshöhenbereich des Analysators. Der Ausgang des Mittelwertmessers wird mit den Y-Platten der Kathodenstrahlröhre verbunden, so daß auf deren nachleuchtenden Schirm innerhalb  $10 \dots 100$  s ein geschlossener Kurvenzug entsteht, der die Quantenzahlverteilung als Funktion der Quantenenergie angibt. Einige auf diese Weise erhaltene Röntgenspektren sind abgebildet. Das Gerät eignet sich in erster Linie für schnelle orientierende Beobachtung von Spektren, daneben auch für Demonstrationszwecke.  
W. Kolb.

**4980 H. Künzel.** *Polarisationsinterferenzfilter und ihre Prüfung.* Astr. Nachr. **282**, 252—256, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Potsdam, Astrophys. Obs.) Es wird der mechanische und optische Aufbau des Potsdamer Polarisationsfilters nach B. LYOT (sieben Quarz- und drei Kalkspatstufen) für die Wellenlängen  $\lambda 6563$  Å und  $\lambda 5303$  Å beschrieben. Ferner wird auf eine einfache qualitative Methode, mit der sich mittels Interferenzstreifen evtl. nötige Dielektrikorrektionen bei den einzelnen Filterstufen feststellen lassen, eingegangen und die genaue Ausmessung des Filters am Prismenspektrographen des ETNSTEIN-Turmes dargestellt. Da die optischen Eigenschaften der Polarisationsfilter stark von der Temperatur abhängen, muß bei allen Messungen auf gute Temperaturkonstanz geachtet werden. Vf. beschreibt einen Thermostaten mit Wasserumlaufheizung, bei dem mit Hilfe eines Tauchsieders und einem Kontaktthermometer die Temperatur von  $71$  Wasser auf  $0,02^\circ$  konstant gehalten werden kann.  
Elsässer.

**4981 G. Schulz.** *Interferentielle Bestimmung von Dicke und räumlicher Gestalt nach dem Zwei-Seiten-Verfahren.* Optik, Stuttgart, 14, 401—410, 1956, Nr. 9. (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Opt. F. mesch.) Zwei aneinandergesprengte Platten mit gegeneinander versetzten Aussparungen dienten in der Ansprengfläche einer Ebene (Interferometers for Measurement of Gauges, U.S. Engineer 192, 300, 1951). Gegen diese Ebene wird die Oberfläche des Prüflings von beiden

Seiten her unter Schwenkung um  $180^\circ$  mit Hilfe einer MICHELSON-Anordnung interferentiell betrachtet; die Dicke an einer beliebigen Stelle ergibt sich als Summe der beiden gewonnenen Einzeldickenwerte. Bei dieser Messung ist der Prüfgegenstand mit der schwenkbaren Plattenanordnung fest verbunden; seine mittlere Ebene liegt etwa in der Ansprengebene der Plattenkombination. Die Interferenzbilder beider Seiten können übereinander kopiert werden, nachdem von beiden Bildern Äquidensite erzeugt sind; daraus kann die Dicke an jeder gewünschten Stelle erschlossen werden, wenn nur der Dickenwert an einer Stelle einzeln bestimmt worden ist. Der Prüfling braucht keine ebenen oder glatten Oberflächen zu besitzen, muß aber wegen der Verwendung von Auflichtinterferenzen reflektieren.

Dühmke.

**4982 C. F. Bruce.** A Kösters-type interferometer. J. sci. Instrum. **33**, 478—482, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Sydney, Aust., C. S. I. R. O., Nat. Stand. Lab., Div. Metrol.) Der Interferenzkomparator für Parallelendmaße nach KÖSTERS mit seiner MICHELSON-Anordnung ist vom Vf. auf den Anwendungsbereich über 200 mm bis 500 mm hin erweitert worden. Außerdem ist es möglich, Endmaße direkt im Vakuum (bis  $3 \cdot 10^{-2}$  Torr) interferentiell in ihren Längen zu bestimmen; dabei wird die Temperatur über mehrere Minuten innerhalb  $1 \cdot 10^{-3}^\circ\text{C}$  mit Hilfe des von Wasserröhren durchzogenen Mantels und eines Thermostaten konstant gehalten. Einige mit diesem Gerät gefundene Wellenlängenwerte für Hg<sup>198</sup>, Kr<sup>86</sup> und Cd-Rot werden angegeben.

Dühmke.

**4983 Kunio Yoshihara.** An investigation on bolometers metal-coated by evaporation. J. appl. Phys., Japan (jap.) **25**, 29—33, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Nach früheren Untersuchungen des Vf. (J. appl. Phys. Jap. **24**, 103, 1955) wird die Grenzempfindlichkeit eines durch Aufdampfen im Vakuum hergestellten Bolometers vorwiegend durch das Stromrauschen bestimmt. Durch Versuche diese Rauschquelle aufzufinden und zu beseitigen, konnten die Eigenschaften des Bolometers beachtlich verbessert werden. Ein typisches Bolometer (Ri ca. 1000 Ohm) hat bei einer Strombelastung von 2 mA eine Empfindlichkeit von 20 bis 30  $\mu\text{V}/\mu\text{W}$ . Die maximale Empfindlichkeit liegt jedoch wesentlich höher, da bei einer Umgebungstemperatur von  $15^\circ\text{C}$  eine Belastung bis zu etwa 10 mA möglich ist. In einem üblichen UR-Spektrometer mit Quarzprisma konnte mit dem Bolometer die Struktur der Rotations-Schwingungsbande von HCl bei 3,46  $\mu\text{m}$  aufgelöst werden. (Zfg.)

Bischoff.

**4984 Marvin Margoshes and Bert L. Vallee.** Instrumentation and principles of flame spectrometry. Automatic background correction for multichannel flame spectrometer. Analyt. Chem. **28**, 1066—1069, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Harvard, Med. School, Dep. Med., Biophys. Res. Lab.; Boston, Mass., Peter Bent Brigham Hosp.) Die Anpassung eines Mehrwegflammenphotometers an eine automatische Untergrundkorrektur wird beschrieben. Die Untergrundintensität wird zu beiden Seiten jeder Linie registriert und automatisch vom Linienmaximum abgezogen. Das Funktionieren der Anordnung wurde an Einzelkationen und Mischungen geprüft. Das Verfahren gibt genauere Werte als die direkte Messung der Untergrundintensität. Es zeigte sich, daß sehr hohe Konzentrationen einzelner Ionen die Bestimmung anderer in geringerer Konzentration vorliegender stören können. So ergaben sich z. B. bei Gehalten von 1—100 p.p.m. Ca dessen Bestimmung in Gegenwart von 1000 p.p.m. Lithium als Chlorid um 12% zu niedrig ausfällt, bei 2,5 g CdCl<sub>2</sub>/L um 12% und bei 2,5 g ZnCl<sub>2</sub>/L um 16% zu wenig (Ammoniumchlorid hat keinen Einfluß auf die Bestimmung von Ca). Dieser Einfluß kann durch Zusatz von Äthanol zur Lösung wesentlich verminder werden. Die datur möglichen Ursachen werden diskutiert.

Pruckner.

**4985 A. M. Ure.** *A stabilized microphotometer-lamp power supply.* Spectrochim. Acta **8**, 180—183, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Aberdeen, Scotl., Macaulay Inst. Soil Res., Dep. Spectrochem.) Beschreibung einer stabilisierten Stromquelle für die Lampe des Hilger-H 451-Mikrophotometers. Die Spannung ist so konstant wie die eines Akkumulators, Instandhaltung und Bedienung aber einfacher. Pruckner.

**4986 A. Littlewood.** *Measurement of the optical density of smoke in a chimney.* J. sci. Instrum. **33**, 495—499, 1956, Nr. 12. (Dez.) (London, Fuel Res. Stat.) Das Gerät dient zur Aufzeichnung der Rauchabgabe von Haushalts-Heizanlagen mittels einer Zweistrahl-Kompensations-Methode mit einer Lichtquelle und einem Sperrschiichtphotoelement. (Gekürzte Zfg.) Willenberg.

**4987 F. T. Birks.** *The spectrographic analysis of alpha-active materials by the copper spark method.* Spectrochim. Acta **8**, 167—179, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Harwell, Didcot, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Da das Arbeiten mit aktivem Material besondere Vorsichtsmaßregeln erfordert, wird eine Einrichtung des Laboratoriums ausführlich beschrieben. Lichtquelle und Spektrograph befinden sich in getrennten Räumen, das Funkengehäuse ist aus Kunststoff mit Absaugvorrichtung und einem Quarzfenster, durch das das Licht auf einen Spiegel trifft, der es dann zum Spalt des HILGER-LITTROW-Spektrographen lenkt. Als Anregungsquelle dient ein 30000 V Hochleistungsgenerator vom FEUSSNER-Typ. Die Herstellung der Eichlösungen, in der Regel in n HCl und die Verdünnung der 1 mg Metall/ml enthaltenden Ausgangslösungen wird eingehend beschrieben. Als innerer Standard wird pro Aufnahme 4 µg Mo zugesetzt. Auf dieses bezogen sind die gegebenen Eichkurven für Th, B, Mg, Be, V, Si, Pb, Cr, Fe, Ag, Ba, Sr, Sc und Mn. Eine Tabelle der Nachweisgrenzen ergibt eine solche von  $0,25 \cdot 10^{-9}$  g für Be;  $2,5 \cdot 10^{-9}$  g: Sc,  $5 \cdot 10^{-9}$  g: Mn,  $10 \cdot 10^{-9}$  g: Cr, Ag, V, Ba, Sr;  $25 \cdot 10^{-9}$  g: Ni, Li,  $50 \cdot 10^{-9}$  g: Co, Ge, In, Mg, Pd, Ti;  $100 \cdot 10^{-9}$  g: Al, B, Bi, Ca, Cd, Au, Pb, Si, Th, W, Na,  $500 \cdot 10^{-9}$  g: P, Zn;  $1000 \cdot 10^{-9}$  g: Sb, U;  $2000 \cdot 10^{-9}$  g: As;  $8000 \cdot 10^{-9}$  g: Rb und Cs. Vf. bevorzugt zur Auswertung die Linien der ionisierten Atome. Eine Tabelle der Linienpaare wird gegeben. Die Fehlerbreite der quantitativen Bestimmung liegt je nach Element zwischen 5 und 11%. Pruckner.

**4988 Ted Lee.** *The spectrochemical determination of argon in air.* Appl. Spectroscopy **9**, 5—13, 1955, Nr. 1. (Oak Ridge, Tenn., Carbide a. Carbon Chem. Comp.) Es wird eine spektroskopische Methode zur Bestimmung des Konzentrationsverhältnisses von Argon in Luft zu einer Probe, die sich nur geringfügig in ihrer Zusammensetzung von Luft unterscheidet, beschrieben. Zur Anregung wird ein 150 MHz-Sender benutzt. Die Registrierung des Spektrums erfolgt mit einem „22-foot“ direkt schreibenden optischen Spektrometer. Pro Minute kann eine Analyse mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,43\%$  hergestellt werden. Golling.

**4989 J. P. Pagliassotti.** *Spectrochemical analysis with the rotating electrode.* Appl. Spectroscopy **9**, 153—158, 1955, Nr. 4. (Whiting, Ind., Stand. Oil Comp., Res. Dep.) Die direkte Analyse von Lösungen hat viele Vorteile gegenüber der Analyse von festen Substanzen. So ist es relativ leicht, geeignete Standardproben herzustellen und diese zusammen mit der unbekannten Probe durch eine rotierende Elektrode in die Anregungszone zu bringen. Empfindlichkeit und Genauigkeit der beschriebenen Methode sind im allgemeinen sehr gut. In Öl-Lösungen konnten noch 2 ppm Phosphor, 0,2 ppm Vanadium und 0,65 ppm Silber nachgewiesen werden. Die Genauigkeit betrug 2 bis 3% der anwesenden Menge. Ähnliche Ergebnisse erhält man bei Anwendung der Methode auf wäßrige Lösungen von Katalysatoren, Stahl und anderen festen Körpern. Golling.

**4990 G. E. Peterson and E. W. Currier.** Quantitative determination of impurities in selenium. Appl. Spectroscopy **10**, 1—4, 1956, Nr. 1. (New Jersey, Federal Telecomm. Lab. Nutley.) Vff. beschreiben eine Methode zur spektrochemischen Bestimmung von Al, Bi, Cu, Pb, Mg, Ni, Ag und Zn in sehr reinem Selen. Der Analysenbereich liegt zwischen 0,0001% und 0,01% und variiert etwas von Element zu Element. Die Untersuchung einer 0,5 g-Probe erfolgt im Gleichstrombogen und liefert bei drei Bestimmungen einen mittleren Fehler von  $\pm 20\%$ .  
Golling.

**4991 A. J. Mitteldorf and D. O. Landon.** Semiquantitative spectrochemical analysis using spex standards. Appl. Spectroscopy **10**, 12—14, 1956, Nr. 1. Die Methode wurde zur spektrochemischen Analyse von Proben völlig unbekannter Zusammensetzung entwickelt. Die Methode liefert eine Genauigkeit von  $\pm 30\%$  für alle spektroskopisch nachweisbaren Elemente.  
Golling.

**4992 W. S. Horton.** Some statistical aspects of X-ray fluorescence spectrometry. Appl. Spectroscopy **9**, 173—177, 1955, Nr. 4. (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Comp., Knolls Atomic Power Lab.) Es wird eine einfache Ableitung für den statistischen Fehler bei der Zählung von Impulsen gegeben. Das Ergebnis wird zur Fehlerermittlung in der quantitativen Röntgen-Fluoreszenz-Spektroskopie angewendet. Die angegebenen Beispiele zeigen, daß das Verfahren in der Praxis der analytischen Chemie Vorteile bietet.  
Golling.

**4993 B. Hallert.** Über die Genauigkeit der Luftphotogrammetrie. K. tekn. Högsk. Handl. 1956, Nr. 99, 58 S. Es wird vom Vf. versucht, gewisse systematische Fehler von den zufälligen Fehlern der photogrammetrischen Messungsoperationen zu trennen. Besonders werden die systematischen Deformationen der Strahlengürtel der Aufnahme und in dem Auswertergerät berücksichtigt. Es wird gezeigt, wie man die Korrekturen für die Vertikalparallaxen berechnen kann. Die Genauigkeit der endgültigen Koordinaten und Höhen und anderer Funktionen wird unter verschiedenen Voraussetzungen behandelt und formelmäßig dargestellt.  
Rosenbruch.

**4994 A. Rousset, R. Lochet et Mlle M. Pouchat.** La diffusion moléculaire de la lumière dans les solutions étendues d'électrolytes forts (ions isotropes). J. Chim. phys. **49**, C49—C56, 1952, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) Berichtigung ebenda S. 545, Nr. 9. (Sept.) (Bordeaux, Fac. Sci., Lab. phys. gén.) Für verdünnte Lösungen starker Elektrolyte mit isotropen Ionen wird die Lichtstreuung ermittelt. Die Dichteschwankungen spielen neben den Schwankungen der Konzentration keine Rolle. Die RAYLEIGH-Konstante ist in Abhängigkeit von der Molarität m und der Abhängigkeit des Aktivitätskoeffizienten von der Molarität angegeben. Vff. vergleichen die theoretischen Ergebnisse mit ihren eigenen Messungen an den Halogeniden von Zn und Cd und mit früheren Messungen an  $ZnSO_4$ ,  $CdSO_4$  und einer Reihe anderer Salze. Die Solvatation der Ionen ist im allgemeinen mit einer starken Verringerung der Lichtstreuung verbunden. Weiterhin wird auf die Möglichkeit einer regelmäßigen Verteilung der Ionen hingewiesen.  
M. Wiedemann.

**4995 R. G. Giovanelli and J. T. Jefferies.** Radiative transfer with distributed sources. Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1077—1084, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B), 1. Nov. (Sydney, C. S. I. R. O., Nat. Stand. Lab., Div. Phys.) Um Formeln für die Totalintensität der diffusen Strahlung in zusammengesetzten streuenden Medien zu erhalten, wird die EDDINGTON-Näherung angewandt. Das Medium enthält oder wird bestrahlt durch ungleichförmig verteilte Quellen. Es werden unendliche Medien betrachtet, die eine ebene, zylindrische oder sphärische

Diskontinuitätsfläche enthalten, auf deren beiden Seiten die Streueigenschaften verschieden sind, bzw. die im Grenzfall vollständig durchsichtig oder schwarz sein mögen. Für punkt- und linienförmige Quellen in stark streuenden Medien werden vereinfachte Lösungen gegeben.

M. Wiedemann.

**4996 R. Hosemann.** Korrektur des Babinetischen Theorems. *Acta cryst.* **7**, 629 bis 630, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

**4997 F. Reitmayer.** Lichtbrechung und Dispersion optischer Gläser im unsichtbaren Spektralgebiet. *Optik*, Stuttgart **13**, 544—559, 1956, Nr. 12. (Dez.) Zur Messung von Brechzahlen und Teildispersionen optischer Gläser im ultravioletten und nahen ultraroten Gebiet werden zwei Autokollimationsverfahren mit Spiegelstrahlengang und rückseitig verspiegeltem Meßprisma benutzt und hinsichtlich ihrer Genauigkeit ( $\pm 10^{-5}$  im Ultravioletten bzw.  $4 \cdot 10^{-6}$  im Ultraroten) diskutiert. Anschließend werden für zahlreiche Schottgläser die gefundenen Brechzahlen  $n_{1014}$ ,  $n_e$ ,  $n_g$  und  $n_{365}$  in Tabellen aufgeführt.

Leo.

**4998 Wilfred Palmer and Harold P. Hanson.** Absolute values of Cu mass absorption coefficients near the K-edge. *Bull. Am. Phys. Soc.* (2) **1**, 138, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Texas.) Schön.

**4999 R. Stettler.** Über radialsymmetrische optische Medien. *Opt. acta* **3**, 101 bis 103, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Aarau, Schweiz.) Die Arbeit stellt eine Verallgemeinerung der von TORALDO DI FRANCIA angegebenen radialsymmetrischen Medien dar und gibt für diese Verallgemeinerung die Lösung der für sie geltenden Integralgleichung zur Bestimmung des Strahlverlaufs sowie der Differentialgleichung zur Bestimmung der Abhängigkeit des Brechungsindex  $n = n(r)$  vom Abstand  $r$  vom Mittelpunkt des radialsymmetrischen Mediums. In den verallgemeinerten Medien umkreist der von einem Randpunkt ( $r = 1$ ) ausgehende Strahl den Mittelpunkt des Mediums ein oder auch mehrmals, je nach dem Wert einer in  $n = n(r)$  auftretenden Konstanten  $k$ . Mit  $1/nr = u(r)$  folgt für den allgemeinen Fall radialsymmetrischer Medien:  $r = u^{-K/2}(u - u^2 - 1)^{a/2}$  und  $n = u^{K/2-1} (u + \sqrt{u^2 - 1})^{a/2}$  mit  $1 \leq u < \infty$ . Für  $K = 0$  erhält man verallgemeinerte MAXWELLSche Fischaugen, für  $K = 1$  eine Verallgemeinerung der LUNEBERG-Linse.

Picht.

**5000 Joachim Focke.** Wellenoptische Untersuchungen zum Öffnungsfehler. *Opt. acta* **3**, 110—126, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Leipzig, Math. Inst.) Vf. leitet zunächst die vom Ref. 1925 (Ber. 7, 1012, 1926) abgeleitete wellenoptische Darstellung eines mit beliebigen Aberrationen behafteten Strahlenbündels beliebiger Öffnung, die ihm offenbar unbekannt war, erneut ab und wendet sie auf den Öffnungsfehler an, insbesondere auf die Lichtverteilung in Achsenpunkten sowie auf Punkte in der Nachbarschaft der Achse und in achsenfernen Punkten (s. o.). Speziell behandelt er diese Fragen dann für das Tessar 1:2.8, Entwicklungsjahr 1931, für das eine größere Zahl graphischer Darstellungen der Intensitätsverteilung berechnet und experimentell ermittelten Verteilungskurven gegenübergestellt werden. Diskussion der Lichtverteilung längs der Achse sowie in der achsensenkrechten Ebene durch das Hauptmaximum — in Abhängigkeit von der Größe der sphärischen Zone an Hand entsprechender graphischer Darstellungen. Wiedergabe verschiedener Isophotendarstellungen für Maximalaberrationen von  $2,4 \lambda$  und  $4,8 \lambda$  in der Haustikgegend, desgl. der Totalbelichtung für diese Aberrationen sowie der Änderung der Totalbelichtung bei Verschiebung der Randstrahlkorrektion.

Picht.

**5001 P. Dumontet.** Machine élaborant des produits de composition en vue de la correction de certains défauts dus à la diffraction (problèmes unidimensionnels)

*Opt. acta* **3**, 145—146, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Alger, Fac. Sci.) Vf. beschreibt eine Blendenform und -anordnung, die es ermöglichen soll, Fehler in der Intensitätsverteilung des Bildes eines leuchtenden Objektes zu korrigieren, indem — bei Beschränkung auf mathematisch eindimensionale Probleme — besonders gestaltete Blenden in der Bildebene dort das Licht auf Photozellen fallen lassen.

Picht.

**5002 F. I. Havlicek.** Zur Berechnung von Wellenflächen. *Opt. acta* **3**, 147, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Ljubljana.) Vf. hält statt der vom Ref. (Ber. **35**, 2199, 1956) für die strenge Berechnung der optischen Lichtweglängen zweier Strahlen zwischen Objektpunkt und bildseitigem Schnittpunkt beider Strahlen abgeleiteten exakten Reihendarstellungen der bildseitigen Wellenflächen-Meridianschnitte bei sphärischer Aberration bzw. Koma eine andere, näherungsweise gültige vom praktischen Standpunkt aus für vorteilhafter und teilt diese Näherungsdarstellung mit.

Picht.

**5003 J. Despujols.** Double focalisation des rayons X à l'aide de cristaux métalliques courbés. *Acta cryst.* **7**, 618, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

Schön.

**5004 A. F. Kapustinskii.** The rotation of the plane of polarization in electrolytic solutions by a magnetic field. *Soviet Phys.* **2**, 744—745, 1956, Nr. 4. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 83, 1955, Dez.) (USSR, Acad. Sci., Inst. Gen. Inorg. Chem.) Mitteilung empirischer Formeln für die Abhängigkeit des Effekts von der Lichtfrequenz im Sichtbaren.

Meerlender.

**5005 Emilio Clouser.** Velocità della luce nei corpi isotropi in moto. *Atti Accad. Lincei* **17**, 362—365, 1954, Nr. 6. (Dez.) Es werden Berechnungen über die Lichtgeschwindigkeit in bewegten Medien ausgeführt mit der Zielsetzung, rechnerische Unterlagen für die Lichtgeschwindigkeit in bewegten Kristallen zu erhalten.

Hoyer.

**5006 Albert Baril Jr.** Quantum yield of para-diazo N-N, dimethylaniline zinc chloride dihydrate at 3660 Å. *A. J. chem. Phys.* **22**, 1275—1276, 1954, Nr. 7. (Juli.) (New Orleans, Louis., Tulane Univ., Biophys. Lab.) Das Absorptionsspektrum von para-Diazo-dimethylanilin-Zinkchlorid-Dihydrat wurde von 2200 bis 6000 Å aufgenommen. Es zeigte ein starkes Band bei 4200—3200 Å und ein schwächeres ab 2800 Å. Mit der Wellenlänge 3660 Å wurde die Quantenausbeute für die in unimolekularer Reaktion verlaufende photochemische Zersetzung nach  $(\text{CH}_3)_2\text{N-C}_6\text{H}_4\text{-N} = \text{NCl}\cdot\text{ZnCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{N-C}_6\text{H}_4\text{-OH} + \text{HCl} + \text{N}_2 + \text{ZnCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$  bestimmt. Die Lichtintensität wurde mittels einer Thermosäule und eines Galvanometers zu  $4,34 \cdot 10^{14}$  Quanten/s/cm<sup>2</sup>, der entwickelte N<sub>2</sub> manometrisch bestimmt. Die Bestrahlungsdauern bei 23°C betragen 600 s. Die Quantenausbeute lag bei 0,95—0,99, näherte sich also 1.

M. Wiedemann.

**5007 Margaret J. Harper and Mowbray Ritchie.** Further observations on latent image formation in thallous bromide gelatin systems. *Trans. Faraday Soc.* **46**, 641—645, 1950, Nr. 8 (Nr. 332). (Aug.) (Edinburgh, Univ., Chem. Dep.) Die Versuche wurden nach der von RITCHIE und THOM (Trans. Faraday Soc. **42**, 418, 1946) beschriebenen Methode unter Verwendung verschiedener Gelatinesorten durchgeführt. Mit ungehemmter Gelatine wird eine Verbesserung der Allgemeinempfindlichkeit und der Empfindlichkeit gegen grünes Licht sowie eine Erhöhung der Haltbarkeit des latenten Bildes erzielt. Die Desensibilisatoren Malachitgrün und Methylenblau verhindern die Bildentstehung. Es wird gezeigt, daß sowohl Oberflächen- als auch innere latente Bilder entstehen; bei den

normalen Bildern handelt es sich um solche an der Kornoberfläche. Blaues Licht schwächt das latente Bild ab. Unter gewissen Bedingungen tritt eine Bildumkehr, entsprechend dem ALBERT-Effekt bei AgBr-Emulsionen, auf. O. Fuchs.

**5008 P. Schiske.** *Die Behandlung der Übergangsstellen bei der Parabelmethode und ähnlichen Rechenverfahren.* Optik, Stuttgart 13, 529—536, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst., Abt. Prof. Dr. Ruska.) Vf. untersucht die Zulässigkeit bzw. Genauigkeit der Methode, für die Bahnberechnung von Elektronen in elektrisch-magnetischen Feldern vorgegebener Feldverteilung deren mathematische Darstellung aus Ersatzparabeln zusammengesetzt anzusetzen. Die zugehörigen SEIDELSchen Bahnen müssen dann an den Flickstellen bestimmte, vom Vf. angegebene Sprünge aufweisen. Bei dem umgekehrten Verfahren — Berechnung der Feldverteilung aus den (entsprechend zusammengesetzten) Bahnen mit den an den Flickstellen berücksichtigten Sprüngen — ergibt sich die Feldverteilung im Grenzfall unendlich vieler Flickstellen exakt, wenn die Bahn durch Dingpunkt und Blendenschnittpunkt gegeben ist. Ist die Bahn durch Dingpunkt und Anfangsrichtung gegeben, so ist noch ein in der Arbeit gleichfalls angegebenes Zusatzglied zu berücksichtigen. Picht.

**5009 V. E. Cosslett.** *Die Elektronenmikroskopie: ihre Möglichkeiten und Grenzen.* Endeavour 15, 153—165, 1956, Nr. 59. (Juli.) Weidemann.

**5010 H. N. Coates.** *An electronic machine for statistical particle analysis.* Proc. Instn elect. Engrs (B) 103, 479—484, 1956, Nr. 10. (Juli.) Ein System wird beschrieben, das analog zum flying-spot-Mikroskop Partikel durch Abtasten mit Elektronenstrahlen auszählt und ausmisst. Durch die Unterbrechungen des Taststrahls werden Spannungsimpulse erzeugt, die in einem Speichersystem derart gespeichert werden, daß die jeweiligen, zu ein und demselben Partikel gehörigen Unterbrechungsimpulse beim Abtasten aufeinanderfolgender Zeilen in ein und denselben Speicher geleitet und dort summiert werden. Die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Teilchen wird durch zeitliche Korrelation bei vorgegebener Toleranz festgestellt. Ist das Teilchen voll überdeckt, so wird der Speicherinhalt entleert und gemessen. Die Spannungssumme ist ein Maß für den Partikelquerschnitt. Schaltungen und typische Spannungskurven sind dargestellt. V. Weidemann.

**5011 A. V. Klejnberg und A. N. Terenin.** *Streuung von Schwingungsquanten und Fluoreszenzauslösung durch NO.* C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (russ.) 101, 1031 bis 1034, 1955, Nr. 6. (Orig. russ.) Weidemann.

**5012 C. Z. van Doorn and D. de Nobel.** *Luminescence, transmission and width of the energy gap of CdTe single crystals.* Physica, 's Grav. 22, 338—342, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Philips Res. Labs.) Bei Bestrahlung eines CdTe-Einkristalles oder Strombelastung eines p-n-Übergangs, der durch geeignete Behandlung an der Oberfläche eines CdTe-Kristalles erzeugt wurde, in Flußrichtung tritt eine Lumineszenz auf, deren Maximum bei 8880 Å liegt. Die kurzwellige Grenze der Durchlässigkeit und die langwellige Grenze der Photo-EMK werden etwa bei der gleichen Wellenlänge gefunden. Der Bandabstand zwischen Valenz und Leitungsband ergibt sich zu 1,51 eV. Aus der Verschiebung der langwelligen Grenze der Photo-EMK mit der Temperatur zwischen 77°K und 800°K werden Änderungen der Energie von  $2,34 \cdot 10^{-4}$  eV/K bis  $5,44 \cdot 10^{-4}$  eV/K gefunden. G. Bauer.

**5013 Akio Kobayashi and Shinji Kawaji.** *Adsorption and surface potential of semi-conductors. II. Surface vacancies and its reaction with oxygen on ZnS.* J. semi-conductors. II. Surface vacancies and its reaction with oxygen on ZnS. J.

phys. Soc. Japan **11**, 369—375, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Sapporo, Hokkaido Univ., Res. Inst. Catalysis) In Fortsetzung früherer Versuche (Ber. **35**, 1261, 1956) untersuchen Vff. das Oberflächenpotential und seine Änderungen mit der Beleuchtung für die (110)-Spaltfläche von Zinkblende. Durch eine Wärmebehandlung des Kristalls im Vakuum entstehen Fangstellen in der Nähe der Oberfläche, deren Zahl durch Reaktion mit Sauerstoff wieder vermindert wird. Die Fangstellen werden Schwefelfehlstellen zugordnet, die durch Verdampfung im Vakuum entstehen, da bei höherer Vorbehandlungstemperatur auch mehr Fehlstellen entstehen und nach vierstündiger Erwärmung im Vakuum bei 350°C die Oberfläche positiv geladen ist. Es wird geschlossen, daß Sauerstoff mit diesen Fangstellen reagiert, wodurch die Oberfläche eine negative Ladung erhält.

Vieth.

**5014** James H. Schulman and Clifford C. Klick. *Luminescent centers in sulfide phosphors*. Phys. Rev. (2) **104**, 548, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Washington, D. C., U. S. Nav. Res. Lab.) Zur Deutung des Befunds von PRENER und WILLIAMS (Ber. **35**, 1470, 1956), daß im ZnS aus Zn<sup>65</sup> durch Elektroneneinfang entstandenes Cu nicht als Aktivator wirkt, bemerken Vff., daß das auch im Ionenbild des ZnSCu nicht zu erwarten ist, da es hier als Cu<sup>++</sup> entstehen muß, während es als Aktivator nur in der Form Cu<sup>+</sup> wirken kann. Den Schluß, daß hierzu ein Koaktivator auf zweit- oder dritt næchsten Gitterplätzen erforderlich ist, halten Vff. nicht für zwingend.

Schön.

**5015** G. F. J. Garlick. *Betrachtungen zur Lumineszenz*. Endeavour **15**, 144—148, 1956, Nr. 59. (Juli.)

Weidemann.

**5016** Miroslav Trlifaj. *A contribution to the theory of the resonance transfer of excitation energy in solids*. Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 463—479, 1955, Nr. 4. (Dez.) (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prag, Czech. Acad. Sci., Inst. Phys.) In der vom Vf. ausgearbeiteten Theorie der Resonanzübertragung wird besonders die Wechselwirkung zwischen Sensibilisator und Aktivator betrachtet. Beide wirken nur aufeinander innerhalb einer begrenzten Zahl von Gitterplätzen, wofür der Begriff eines Quasimoleküls Aktivator-Sensibilisator eingeführt wird. Es wird außerdem angenommen, daß die Wechselwirkung dieser Quasimoleküle mit dem übrigen Kristall durch „Konfigurationskräfte“ dargestellt werden kann. Die Wellenfunktionen der Quasimoleküle werden nach einer adiabatischen Näherung aufgestellt und die Wahrscheinlichkeit der Energieübertragung quantenmechanisch berechnet. Sie hängt exponentiell von der Temperatur und von der relativen Lage der Emissionsbande des Sensibilisators und der Absorptionsbande des Aktivators ab. Die Ergebnisse stimmen mit den experimentellen Befunden überein. Sie gelten auch für feste und flüssige Lösungen. Mit ihrer Hilfe wird eine Theorie der Diffusion von Excitonen in Alkalihalogeniden ausgearbeitet. Der Diffusionskoeffizient wird berechnet in Abhängigkeit von der Temperatur und der STOKESSEN Verschiebung der Emissionsbande des Excitons. Der auf Excitonenwirkung beruhende äußere Photoeffekt entfärbter Alkalihalogenidkristalle wird ebenfalls berechnet. (Nach der engl. Zfg.)

Schön.

## VIII. Werkstoffe

**5017** A. Bardoez. *Untersuchungen über Lichtquellen für Spektralanalyse. VII. Universal einstellbares Abreißbogengerät mit elektronischer Steuerung*. Spectrochim. Acta **8**, 152—166, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Budapest, Ungarn, Ang. Ukad. Wiss.,

**Phys. Zentralforschungs-Inst., Abt. Spektrosk.)** (VI. Mittl. vgl. Acta techn. Hung. **13**, 407, 1955). Das hier beschriebene Abreißbogengerät ermöglicht über die in den vorangegangenen Mitteilungen beschriebenen Einstellmöglichkeiten hinaus noch die Einstellungen beliebiger Bogengruppen mit beliebigen Pausen dazwischen. Ausführliche Beschreibung des aus drei Teilen, Bogenstromkreis, elektronisch gesteuertem Hochfrequenzündkreis und Impulsgenerator bestehenden Apparats. Die den Zündstromkreis betätigende Thyratronröhre wird durch einen Impulsgenerator gesteuert, der dem Gitter der Röhre im gewünschten Rhythmus die Spannungssignale liefert. Es können Bogen gleicher und wechselnder Polarität erzeugt werden.

Pruckner.

**5018 Morris Slavin.** *The porous-cup electrode as spectrochemical source.* Spectrochim. Acta **8**, 184, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab., Dep. Chem.) Verbesserung der Intensität und Verringerung der Korrosion wurde erreicht durch die Verwendung vergoldeter, wassergekühlter Elektrodenhalter. Die bisweilen bei diesen Elektroden beobachtete schlechte Reproduzierbarkeit läßt sich wesentlich verbessern durch Tränken der Elektrode mit der Lösung mindestens eine Stunde vor der Aufnahme, durch mindestens 60 s Vorfunktion und durch eine möglichst tiefe Bohrung.

Pruckner.

**5019 J. H. Edgerton, H. G. Davis, L. C. Henley and M. T. Kelley.** *Filter system for radioactive exhaust from flame spectrophotometer.* Analyt. Chem. **28**, 557, 1956, Nr. 4. Teil I. (4. Apr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Analyt. Chem. Div.) Flammenspektrometrische Analysen radioaktiver Lösungen sind wegen der Zerstreuung der radioaktiven Stoffe durch die Abgase gefährlich. Es wird ein wirksames und ökonomisches Filtersystem zur Entfernung der radioaktiven Stoffe beschrieben. Es besteht aus einem zusätzlichen Pumpensystem mit Spezialfiltern, welches an dem Verbrennungsgehäuse des Spektro-Photometers befestigt ist.

Reich.

**5020 E. F. Runge and F. R. Bryan.** *The determination of nitrogen in austenitic steels using a cyanogen band head.* Appl. Spectroscopy **10**, 68—70, 1956, Nr. 2. (Dearborn, Michigan, Ford Motor Comp., Sci. Lab.) Die Analyse mit einem LITTROW-Echelle-Spektrographen erlaubt die Bestimmung von Stickstoff zwischen 0,1% und 0,8% mit einer Genauigkeit von  $\pm 10\%$ .

Golling.

**5021 J. K. Hurwitz.** *Some applications of the micro-volume technique to emission spectrochemistry and metallurgy.* Appl. Spectroscopy **10**, 124—128, 1956, Nr. 3. (Ottawa, Can., Dep. Mines a. Tech. Surveys, Phys. Metall Div.) Um die notwendigen Daten zum Studium der Segregation und Diffusion in Metallen bzw. Legierungen zu erhalten, wurde eine schnelle quantitative Analysemethode entwickelt. Dabei wird der Prüfling während des Funkenübergangs unter der Gegenelektrode waagerecht verschoben und gleichzeitig die Photoplatte am Spektrographen bewegt, so daß jedem Punkt auf der Probe eine bestimmte Stelle auf der Linie entspricht. Es wurden Formeln für eine quantitative Auswertung abgeleitet, wenn der Funke über eine Stelle mit einer sehr schnell wechselnden Zusammensetzung hinweggeht. Beispiele für die Anwendung sind aufgeführt.

Golling.

**5022 N. W. H. Addink, J. A. M. Dikhoff, C. Schipper, A. Witmer and T. Groot.** *Spectrochemical analysis by means of the i. c. carbon arc.* Appl. Spectroscopy **10**, 128—137, 1956, Nr. 3. Es wird ein Kohlebogen mit konstanter Temperatur zur Analyse von 5 mg einer festen Probe beschrieben und die Empfindlichkeitsfaktoren zahlreicher Analysenlinien angegeben. Die pulverisierte Probe wird

unter Zugabe einer Substanz zur Regelung der Verdampfungsgeschwindigkeit aus dem positiven Krater der Kohle vollständig verdampft. Die relative Analysen-  
genauigkeit beträgt etwa 10%.  
Goling.

**5023 E. S. Hodge and W. K. Baer.** *A rapid matching technique for semi-quantitative spectrochemical analysis.* Appl. Spectroscopy **10**, 150—154, 1956, Nr. 3. (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst.) Zur Intensitätsbestimmung der Spektrallinien wurde eine transparente Skala mit Schwärzungsmarken zusammen mit dem Spektrum auf einen Schirm projiziert. Mit diesen Marken wurden die Linien von 40 Elementen im Konzentrationsbereich von 0,0001 bis 30% ausgewertet und in einer Tabelle zusammengestellt. Mit Skala und Tabelle ausgewertete Probe-Spektren zeigten in 90% der Fälle gute Übereinstimmung mit den chemisch ermittelten Konzentrationen. Fehlerfaktor  $3^{+1}$ .  
Goling.

**5024 Raymond W. Tabeling and Velmer A. Fassel.** *Observations on the spectrographic determination of oxygen in metals.* Spectrochim. Acta **8**, 184, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Iowa State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.)

**5025 Frank S. Tomkins and Mark Fred.** *The spectroscopy of small samples.* Spectrochim. Acta **8**, 185, 1956, Nr. 3. (Sept.) (S. B.) (Argonne Nat. Lab.)  
Pruckner.

**5026 H. Watanabe and K. K. Kendall jr.** *Flame spectrograms. I. Common metals.* Appl. Spectroscopy **9**, 132—140, 1955, Nr. 3. (Fullerton, Calif., Beckman Instrum., Inc., Beckman Div.)

**5027 H. R. Golob and E. S. Hodge.** *Extraneous element effects as shown by data from Harvey's semi-quantitative spectrographic analysis.* Appl. Spectroscopy **9**, 170, 1955, Nr. 4.

**5028 G. A. Monnot and P. Morel.** *Some improvements in the pressed disk technique for the estimation of certain components of pitches and bitumens by infrared absorption.* Spectroscopy **9**, 180—183, 1955, Nr. 4. (Verneuil, France, Centre Etudes et Rech. Charbonnages France.)

**5029 R. Mavrodineanu.** *Bibliography on analytical flame spectroscopy. I. u. II.* Appl. Spectroscopy **10**, 51—64/137—149, 1956, Nr. 2/3. (Yonkers, New York, Boyce Thompson Inst. for Plant Res., Inc.)  
Goling.

**5030 C. J. Ball and P. B. Hirsch.** *Miscellaneous applications of a microbeam technique.* Acta cryst. **7**, 623, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**5031 M. B. Webb and W. W. Beeman.** *Small angle X-ray scattering from cold-worked metals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 138, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Wisc.)

**5032 Otto Guentert.** *X-ray measurements of cold work in beta brass.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 138, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.)

**5033 C. B. Walker.** *X-ray scattering and thermal vibrations in aluminum.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 138, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Chicago.)

**5034 T. S. Noggle and J. S. Kochler.** *Electron microscope studies on deformed aluminum crystals.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 138, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.)  
Schön.

**5035 Ferdinand Stangler.** *Beobachtungen an Spitzen des Chrom-Nickelstahls 18/8 im Feldelektronenmikroskop.* Z. Phys. **146**, 496—504, 1956, Nr. 4. (16. Okt.) Wien, Univ., II. Phys. Inst.) Mit Hilfe einer automatischen Ätzvorrichtung

gelang es, auf elektrolytischem Wege an Drähten aus 18/8 Chrom-Nickelstahl für die Feldelektronenmikroskopie brauchbare Spitzen anzuätzen. Als Elektrolyt wurde Königswasser ( $20 \text{ cm}^3 \text{ HCl conc.} + 8 \text{ cm}^3 \text{ HNO}_3 \text{ conc.} + 130 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}$ ) verwendet. Die Schirmbilder, deren Deutung nicht vollständig durchgeführt werden konnte, sind bei den verschiedenen Temperaturen reproduzierbar. Beim Glühen unter angelegter Hochspannung konnten verschiedene Aufbauformen der Spitzen an Hand der Emissionsbilder beobachtet werden. Die Erscheinungen sind ähnlich denen, die von E. W. MÜLLER (Ber. 19, 1582, 1938) an Wolfram erkannt wurden.

Röhm.

**5036 F. Hund.** *Darstellung pulverförmiger Nickel-Eisen-Legierungen bei tiefer Temperatur und ihre Untersuchung auf wärmeschwingungsartige Gitterstörungen.* Z. Elektrochem. 56, 609—612, 1952, Nr. 7. (Sept.) (Stuttgart, T. H., Lab. Anorg. Chem.) Es gelang die Darstellung von pulverförmigem Nickel-Eisen, Legierungen aus Eisen- und Nickeloxalat und den Mischoxalaten beider Metalle. Die Oxalate wurden im Stickstoffstrom bei  $350^\circ\text{C}$  zu den Oxyden zersetzt und anschließend im Wasserstoff bei  $350$  oder  $500^\circ\text{C}$  reduziert. Es wurden die Gitterkonstanten der Legierungen bestimmt sowie wärmeschwingungsartige Gitterstörungen untersucht.  
Wallbaum.

**5037 Adolf Rose und Leo Rademacher.** *Weiterentwicklung des Stirnabschreckversuches zur Prüfung der Härtbarkeit tiefer einhärtender Stähle.* Stahl u. Eisen, Düsseldorf 76, 1570—1573, 1956, Nr. 23. (15. Nov.) (Mitt. Max-Planck-Inst. Eisenf., Abh. 693.) Zur Ermittlung der Härtbarkeit eignet sich der Stirnabschreckversuch für unlegierte und niedrig legierte Stähle, deren kritische Abkühlungsgeschwindigkeiten im Bereich der Abkühlungsvorgänge an der Stirnabschreckprobe liegen. Durch eine Erweiterung dieses Bereichs zu langsameren Abkühlungsgeschwindigkeiten kann der Stirnabschreckversuch auch zur Prüfung der Härtbarkeit von tiefer einhärtenden Stählen angewendet werden. Versuche mit vergrößerter Masse der Stirnabschreckprobe durch Aufsetzen einer konischen Stahlkappe am nicht abgeschreckten Probenende führten hier zu einer Verdopplung der Abkühlungszeiten. Die Härtkurve, die man unter den üblichen Prüfbedingungen erhält, wurde dementsprechend auf annähernd die halbe Probenlänge zusammengedrückt. Das Verfahren brachte grundsätzliche Vorteile bei der Prüfung der Härtbarkeit der Warmarbeitsstähle, die sich bei kontinuierlicher Abkühlung durch eine ausgeprägte Neigung zur Umwandlung in der Zwischenstufe auszeichnen bei gleichzeitig hoher oberer kritischer Abkühlungsgeschwindigkeit. Diesem Umwandlungsverhalten wird die Abänderung des Versuches besser gerecht, weil die martensitischen Umwandlungsgefüge auf einen kürzeren Probenabschnitt zusammengedrängt werden, so daß für die vorwiegend in der Zwischenstufe umgewandelten Gefügezustände ein größerer Abschnitt zur Verfügung steht.  
L. Rademacher.

**5038 J. D. Fast.** *The influence of impurities on the recrystallization texture of cold-rolled 3% silicon iron.* Philips Res. Rep. 11, 490—491, 1956, Nr. 6. (Dez.) Nach dem Verfahren von GOES lassen sich polykristalline 3% Si-Fe-Blätter herstellen, mit einer derartigen Kristallorientierung, daß eine der Richtungen der leichtesten Magnetisierung der Richtung der Kaltbearbeitung nahezu parallel ist. Es wurde nun gezeigt, daß diese  $110\langle 001\rangle$  Textur in der reinen Legierung nicht zu erzielen ist, wohl aber wenn vor der Kaltbearbeitung Stickstoff in der Menge von 0,01 bis 0,1 Gewichtsprozent in die reine Si-Fe-Legierung eingeführt wurde. Bei der endgültigen Hitzebehandlung muß der Stickstoff, etwa durch Erwärmen in reinem  $\text{H}_2$ , wieder ausgetrieben werden, um gute magnetische Eigenschaften zu erhalten.  
M. Wiedemann.

**5039 Mme Françoise Gaume-Mahn.** *Améliorations apportées à la préparation des alliages gadolinium-magnésium.* J. Rech. 4, 113—117, 1952, Nr. 18. (März.) Es werden verschiedene Methoden zur Herstellung einer Gadolinium-Magnesium-Legierung beschrieben. Am günstigsten erscheint es, von Fluorverbindungen ausgehend, das Fluor durch Magnesium zu ersetzen. Es wird gezeigt, daß sich etwa 55% des Gadoliniums metallisch zurückgewinnen lassen. Die angeführte Methode läßt sich auch für andere Seltene Erden anwenden. Albach.

**5040 Georges Nury.** *Etude de la nitruration de certains alliages nickel-cobalt au voisinage de leur point de Curie.* C. R. Acad. Sci., Paris 237, 654—656, 1953, Nr. 13. (28. Sept.) Es wurden an vier Nickel-Kobalt-Legierungen mit einem Kobalt-Gehalt zwischen 8 und 12% Nitrierungsversuche im Temperaturgebiet ihrer CURIE-Punkte, d. h. zwischen 300 und 600°C durchgeführt. Als Maß für die Nitrierungsgeschwindigkeit wurde die Mikrohärte bestimmt. Bei den so gewonnenen Härte-Temperaturkurven wurden jeweils drei deutliche Härtemaxima festgestellt, wobei das eine mit dem magnetischen Umwandlungspunkt der betreffenden Legierung zusammenfällt. Die beiden anderen Maxima ändern sich nur wenig mit der Nitrierungstemperatur und entsprechen spezifischen Temperaturen der reinen Metalle Nickel und Kobalt oder ihrer Nitride. Das Versuchsergebnis bestätigt frühere Ergebnisse über den Einfluß von Umwandlungen zweiter Art auf die chemische Aktivität. Wallbaum.

**5041 J. Hino, C. Tomizuka and C. Wert.** *Internal friction in 31,7%  $\alpha$  brass.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 150, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

**5042 John Lulay and Charles Wert.** *Internal friction of cadmium-magnesium alloys.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 150, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.) Schön.

**5043 Jean-Jacques Trillat et Noboru Takahashi.** *Sur une nouvelle phase des alliages aluminium-cuivre.* C. R. Acad. Sci., Paris 236, 2245—2247, 1953, Nr. 23. (8. Juni.) Durch Auslagerung bei Raumtemperatur wurde in einer bei Raumtemperatur im Vakuum aufgedampften, dünnen Schicht der Legierung 60% Kupfer und 40% Aluminium deren amorphe Struktur in eine kristalline übergeführt, welche als CsCl-Struktur mit Hilfe von Elektronenstrahlen identifiziert werden konnte. Das gleiche Ergebnis wurde auch nach einer Erwärmung der Probe im Vakuum erhalten. Der Umwandlungspunkt „amorph  $\rightarrow$  kristallin“ ist von der Erwärmungsgeschwindigkeit abhängig und liegt z. B. bei 230°C bei 24°C/min. Es wird vermutet, daß die CsCl-Struktur von CuAl das Grundgitter aller intermediären Phasen des Zweistoffsystems Kupfer-Aluminium zwischen 54 und 91 Gew.-% Kupfer ist. Wallbaum.

**5044 Jerome Rothstein.** *Wrong bonds vs wrong atoms in Cu<sub>3</sub>Au.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) 1, 147, 1956, Nr. 3. (15. März.) (Sign. Corps Engng. Lab.)

**5045 W. H. Taylor.** *Electron configurations in some transition metal alloys.* Acta cryst. 7, 633, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**5046 P. J. Black.** *Electron transfer in intermetallic compounds.* Acta cryst. 7, 633, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**5047 P. J. Black.** *Brillouin zones in intermetallic compounds.* Acta cryst. 7, 633, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**5048 P. J. Black.** *The structure of FeAl<sub>3</sub>.* Acta cryst. 7, 633—634, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

**5049 P. J. Black.** Relationships between the structure of intermetallic compounds. Acta cryst. **7**, 634, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**5050 P. Vousden.** The electron/atom ratio and localized bonds in metals. Acta cryst. **7**, 633, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**5051 P. Vousden.** On the origin of the compounds of aluminium and the transition metals. Acta cryst. **7**, 634, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**5052 M. G. Bown.** On the crystal structures of Al-rich ternary alloys of Al and Cu with Fe, Co and Ni. Acta cryst. **7**, 634, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**5053 J. A. Bland.** A suggested explanation of the occurrence of forbidden X-ray reflexions in the  $\sigma$ -phase. Acta cryst. **7**, 634, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**5054 A. P. W. Spiegelberg, S. L. A. Danielsson and H. Aström.** The crystal structure of some phase occurring in alloys of aluminium, iron and silicon and their relationship to other phases. Acta cryst. **7**, 634, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**5055 R. Graham, G. C. S. Waghorn and P. T. Davies.** An X-ray investigation of the lead-platinum system. Acta cryst. **7**, 634—635, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**5056 N. C. Baenziger and E. J. Duwell.** The crystal structures of some intermetallic compounds of mercury. Acta cryst. **7**, 635, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schön.

**5057 Bruno Linder.** Order-disorder phenomena. J. chem. Phys. **22**, 970—973, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Chem.) Es wird das thermodynamische Verhalten der Überstrukturbildung von  $\beta$ -Messing unter der Annahme untersucht, daß die Energiedifferenz zwischen geordnetem und ungeordnetem Zustand der Formel  $E_0 - BT^2$  entspricht. Ein solches Gesetz wird wahrscheinlich, wenn die technische Ausdehnung bei der Umwandlung hervorgehoben wird und der Einfluß des Nahordnungszustandes vernachlässigt wird. Es wird gezeigt, daß die Konstante B sowohl von den Gitterschwingungen der geordneten als auch der ungeordneten Phase abhängig ist. Eine annähernde Bestimmung von B wurde aus elektrischen Widerstandsmessungen gewonnen. Hierbei wurde angenommen, daß die gegenseitige Abhängigkeit von Widerstand und Schwingungsenergie der Form  $p \propto T/M O^2$  genügt. Es wurde der Wärmeinhalt in Abhängigkeit von der Temperatur unter Berücksichtigung der Temperaturabhängigkeit der Umwandlungsenergie und des Einflusses der Gitterschwingungen berechnet. Die Kurve ist in guter Übereinstimmung mit experimentellen Werten. Die Anwendbarkeit der Formel  $E_0 - BT^2$  beschränkt sich nicht auf das  $\beta$ -Messing. Sie läßt sich ebenfalls für Gleichgewichte zwischen zwei flüssigen Phasen oder zwischen Flüssigkeit und Dampf anwenden. Wallbaum.

**5058 B. Batterman.** Long-range and short-range order in  $CuAu_3$ . Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 146, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.)

**5059 L. R. Weisberg.** Ordering and disordering processes in  $Cu_3Au$ . Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 146, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Columbia Univ.)

**5060 S. L. Quimby and Leonard R. Weisberg.** Kinetics of long-range disordering in  $Cu_3Au$  above the critical temperature. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 146—147, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Columbia Univ.)

**5061 George H. Vineyard.** Kinetics of order-disorder transformations in alloys. Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 147, 1956, Nr. 3. (15. März.) (Brookhaven Nat. Lab.) Schön.

5062 **A. C. Damask.** *Resistivity vs short-range order in Cu<sub>3</sub>Au.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 147, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Brookhaven Nat. Lab.)

5063 **J. B. Gibson.** *The effect of short-range order on resistance.* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 147, 1956, Nr. 3. (15. März.) (Brookhaven Nat. Lab.)

**Alan B. Kuper, Carl T. Tomizuka and David Lazarus.** *Self-diffusion in ordered and disordered copper-zinc ( $\beta$  brass).* Bull. Am. Phys. Soc. (2) **1**, 149, 1956, Nr. 3. (15. März.) (S. B.) (Univ. Illinois.)

5064 **H. Strunz.** *Zur Systematik der Phosphatminerale.* Acta cryst. **7**, 630, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) Schöñ.

5065 **P. L. Walker jr. and Emile Raats.** *Changes in physical properties of graphitized carbon rods upon gasification with carbon dioxide.* J. phys. Chem. **60**, 364 bis 369, 1956, Nr. 3. (März.) (University Park, Penn. State Univ., Dep. Fuel Technol.) Änderungen der Oberfläche des totalen sowie des Poren bereicherten Volumens, mittlerer Porenradius, Makroporen-Oberfläche und spezifischer Reaktionsbetrag werden nach Vergasung bis zum bestimmten Abbrand bei 1000°C untersucht.  
H. Ebert.

5066 **R. Esche und H. Kimmel.** *Zur Erosion aus Metallocberflächen durch Ultraschall-Kavitation.* Z. Naturf. **11a**, 514, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw. AG., Techn. Stammabt., Forschungslab.) Es wird die Kavitationserosion an Metallen, die durch Ultraschall hervorgerufen wurde, diskutiert. Die Kavitation wurde in Wasser von 20—25°C ausgelöst, wobei als Kavitationsgrenzfläche zunächst Aluminium, später jedoch Kupfer, das sich weit besser eignete, verwendet wurde. Ultraschallstrahlung verschiedenster Frequenzen wurde angewandt, wobei der Kavitationsangriff schleierförmig, d. h. verteilt auftrat. Die Bestrahlungszeit reichte von einigen s bis zu mehreren min. Aus den licht- und elektronenmikroskopischen Untersuchungen konnte man deutlich verschiedene Bereiche mit unterschiedlicher Erosion beobachten. Allgemein ergab sich, daß die kristallographische Orientierung der Körner von Einfluß auf die Starke der Kavitationserosion ist. Dies dürfte wahrscheinlich auf Unterschiede in der Abtrennarbeit und auch auf verschiedenen starke Anreicherung von Kavitationskeimen an der Grenzfläche Metall-Flüssigkeit zurückzuführen sein.  
Röhmk.

5067 **Irving A. Denison and Melvin Romanoff.** *Corrosion of low-alloy irons and steels in soils.* J. Res. nat. Bur. Stand. **49**, 315—324, 1952, Nr. 5. (Nov.) (Washington.) An Proben von 12 inch Länge, 25 inch Breite und 0,175—0,265 inch Dicke, von zehn verschiedenen Eisen- und Stahl-Legierungen mit Zusätzen von C, Si, Mn, S, P, Cr, Ni, Cu und Mo, wurde über Zeiträume zwischen 2 und 13 Jahren die durch vierzehn verschiedene Böden hervorgerufene Korrosion durch Messung des Gewichtsverlusts und der maximalen Tiefe der Löcher bestimmt. Die ursprüngliche Korrosionsgeschwindigkeit und die Änderung mit der Zeit wurden ermittelt. Die Legierungszusätze verringerten meist die Anfangsgeschwindigkeit des Gewichtsverlusts, erhöhten aber die der Lochbildung, doch sank letztere im Laufe der Zeit schneller ab als bei reinem Stahl, so daß schließlich in den Legierungen weniger tiefe Löcher aufraten. Der Gewichtsverlust wird vor allem durch Cr beeinflußt, die Lochbildung durch Mo herabgesetzt. Abbildungen der korrodierten Proben sind wiedergegeben.  
M. Wiedemann.

5068 **Werner Espe.** *Oberflächenbehandlung von Metallen in der Vakuumtechnik.* Feinfw. Tech. **60**, 137—151, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Bratislava, ČSR.) In 15 Ab-

schnitten wird ein Überblick über die verschiedenen Verfahren der Oberflächenbehandlung von Vakuummetallen mit erprobten Rezepten und ausführlicher Bibliographie gegeben.

H. Ebert.

**5069 D. A. Davies.** *The generation of accurate cylinders.* J. sci. Instrum. **33**, 501—502, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Melbourne, Aust., C. S. I. R. O., Div. Industr. Chem.) Es wird ein sich selbst zentrierendes Werkzeug beschrieben, mit dem auf einer gewöhnlichen Werkstattdrehbank sehr genaue zylindrische Dorne mit kleiner Oberflächenrauheit hergestellt werden können. Im Falle eines diamantgedrehten Messingzyinders von etwa 28,6 mm Durchmesser und 430 mm Länge wurde über einen Bereich von 254 mm Länge symmetrisch zur Mitte des Zylinders eine Genauigkeit des Durchmessers von  $\pm 0,25 \cdot 10^{-3}$  mm erzielt. Hinweis auf die Bedeutung für die Herstellung von Strichgittern (MERTON-Verfahren) und auf die Möglichkeit der Herstellung zylindrischer Bohrungen großer Genauigkeit hinsichtlich Form und Rauheit.

Gary.

## IX. Biophysik

**5070 D. Hodgkin.** *The X-ray crystallographic study of the structure of vitamin B<sub>12</sub>.* Acta cryst. **7**, 616—617, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**C. H. Carlisle and G. S. D. King.** *A method of refinement for complex structures.* Acta cryst. **7**, 627, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**5071 Dorothy Wrinch.** *On the interpretation of vector maps.* Acta cryst. **7**, 627 bis 628, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

Schön.

**5072 I. L. Smith, E. Yeager, N. Kaufman, F. Hovorka and T. D. Kinney.** *Spectrographic analysis of biological samples. I. The preparation of samples for analysis.* Appl. Spectroscopy **9**, 167—170, 1955, Nr. 4. (Cleveland, City Hosp. and West. Res. Univ., School Med., Dep. Pathol.; Cleveland, West Res. Univ., Dep. Chem.) Biologische Proben sind im allgemeinen charakterisiert durch kleine Mengen von Mineralsalzen neben großen Mengen Wasser und organischen Verbindungen. Die Methoden der direkten Analyse, des Trocknens und Veraschens wurden diskutiert.

Golling.

**5073 D. E. Grodzensky.** *Isotopes in research on the pathogenesis of metabolic diseases.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 168—176, 1956, Nr. 1, enthalten in: J. Nuclear Energy (II) **3**, 1956, Nr. 1/2. (Aug.) (Engl Übers. aus Atomnaja energija, Moskau **1**, Nr. 1.)

Weidemann.

**5074 Siegfried Valentiner.** *Über Frequenzempfindlichkeit des menschlichen Ohres.* Phys. Bl. **12**, 549—553, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Clausthal.)

**5075 Gunther Lehmann.** *Lärm von verschiedenen Seiten betrachtet.* Phys. Bl. **12**, 554—557, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Dortmund.)

**5076 Norbert Günther.** *Sehraum und Gesichtsraum.* Phys. Bl. **12**, 537—540, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Oberkochen.)

Beggerow.

**5077 R. W. Ditchburn, D. H. Fender, Stella Mayne and A. M. Pritchard.** *A stabilized retinal image of the iris.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **69**, 1165—1166, 1956, Nr. 11 (Nr. 443 B). (1. Nov.) (Univ. Reading, Phys. Res. Lab.) Die bisherigen Versuche, das Bild auf einer bestimmten Stelle der Netzbaut längere Zeit zu

fixieren, benötigten alle einen verhältnismäßig großen Aufwand, u. a. die Benutzung von Haftgläsern. Die Autoren haben einen anderen Weg gefunden. Die Versuchsperson beobachtet das Bild ihrer eigenen Iris im monokularen Sehen, die als vergrößertes Bild dargestellt wird. Das so gebaute System ist zwar gegen Augenbewegungen, aber nicht gegen Kopfbewegungen unempfindlich. Der Kopf muß daher durch eine besonders sorgfältig gebaute Haltevorrichtung fixiert werden. Die praktischen Ergebnisse mit diesem Verfahren haben gezeigt, daß über 95% der Versuchspersonen instande waren, ihr eigenes Irisbild zu erkennen. Untersuchungen über den Kontrastverlust, das Verschwinden des Bildes unter dem Einfluß der Lokaladaptation usw. konnten die bisherigen, mit anderen Methoden gemachten Erfahrungen bestätigen.

Schober.

**5078 Don M. Polinsky and Francis A. Young.** *Effect of hue durations on adaptation to darkness.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 118—121, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Pullman, Wash., State Coll., Dep. Psychol.) Die Autoren benutzen Anpassungsbrillen mit verschiedener spektraler Durchlässigkeit (Rot-, Grün- und Blaufilter) zur Untersuchung auf ihre Wirkung bei der Beschleunigung des Adaptationsvorganges. Alle Versuchspersonen wurden nach 2, 3, 5, 5 und 10 min langem Tragen solcher Brillen geprüft. Als Testgerät diente das Adaptometer nach HECHT. Die Blaubrille hat die geringste, die Rotbrille die höchste Wirkung, wenn man den Vergleich mit einem ebenso langen Aufenthalt in vollkommener Dunkelheit sieht. Die besten Wirkungen werden bei einer Tragezeit von 3,5 und 5 min gefunden. Grünbrillen sind bei den niedrigsten Leuchtdichteniveaus den Rotbrillen gleichwertig. Man erreicht mit ihnen auch den gleichen Endzustand wie bei der Rotbrille, während dieser bei der Blaubrille im Durchschnitt niedriger liegt. Die Ergebnisse lassen sich aus der Duplizitäts-Theorie und der spektralen Empfindlichkeit von Zapfen und Stäbchen leicht erklären.

Schober.

**5079 Gerald Westheimer and Irving J. Tanzman.** *Qualitative depth localization with diplopic images.* J. opt. Soc. Amer. **46**, 116—117, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Columbus, Ohio, Univ., School Optom.) Vff. prüfen die Frage, inwieweit aus binokularen Doppelbildern auf die räumliche Lage von Objektpunkten geschlossen werden kann. Ihre Versuche erstrecken sich auf den Bereich von  $10^\circ$  bis gekreuzter bis  $10^\circ$  ungekreuzter Disparation. Der Durchschnittsbeobachter kann nur schwer richtige Antworten geben. Im allgemeinen werden Punkte mit ungekreuzter Disparation richtiger lokalisiert als solche mit gekreuzter.

Schober.

**5080 Helmut Gipper.** *Die Bedeutung der Sprache beim Umgang mit Farben.* Phys. Bl. **12**, 540—548, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Bonn.) Beggerow.

**5081 L. S. Taylor.** *Gesetzliche Strahlenregelung.* Röntgenblätter **9**, 258—260, 1956, Nr. 8. (Aug.) Das vorliegende Ref. von H. GRAF bezieht sich auf den Bericht, den L. S. TAYLOR beim 40. Jahreskongreß der Radiol Soc. of North-America 1954 in Los Angelos gegeben hat. (Vgl. Radiology **66**, 246, 1955.) Von Bedeutung ist besonders der Zusatz des Referenten, daß die einzelstaatlichen Gesetze in den USA die bundesstaatliche Regelung für die in Reaktoren erzeugten radioaktiven Stoffe durch das Atomenergiegesetz keineswegs ersetzen.

R. Jaeger.

**5082 R. Glocker.** *Der Dosisbegriff und die Doseinheiten „Röntgen“ und „rad“.* Fortschr. Röntgenstr. **84**, 137—150, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Stuttgart, T. H.) Der Dosisbegriff, der heute Gegenstand eingehender internationaler Diskussionen ist, wird vom Vf. auf Grund eigener Arbeiten kritisch betrachtet, wobei er von der

alten CHRISTENSENSchen Definition (1913) ausgeht und auf die Verwirrung hinweist, die durch den Begriff der „absorbierten Dosis“ entstanden ist. Einer Dosismessung nach der BRAGG-GRAYschen Methode begegnen wegen der Polarisationskorrektion des Elektronenbremsvermögens oberhalb 1 MeV ernsthafte Schwierigkeiten, zu deren Beseitigung der Hohlraum mit einem gewebeähnlichen Stoff ausgefüllt werden kann. Wenn auch die Einführung des rad in systematischer Hinsicht einen wesentlichen Fortschritt bedeutete, so brachte er bis jetzt in methodischer Hinsicht keine Erweiterung der Dosimetrie. Der Vorschlag des Vf. geht dahin, als Standardstoff einen festen oder flüssigen Stoff mit gewebeähnlicher Zusammensetzung (Wasser) einzuführen und die darin entstehende Strahleneinwirkung zur Realisierung des rad und einer Dosismessung in rad zu benutzen. Ein mathematischer Anhang beschließt die Abhandlung.

R. Jaeger.

**5083 H. Dresel.** *Filmdosimetrie bei Strahlenschutzmessungen.* Fortschr. Röntgenstr. **84**, 214—222, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Freiburg i. Br., Univ., Radiol. Inst.) In der vorliegenden Arbeit werden die Grundlagen der Auswertungsmethode der Filme für Strahlenschutzmessungen ausführlich mitgeteilt. Für die beiden am Radiologischen Institut Freiburg i. Br. benutzten Filmemulsionen wurde die Beziehung zwischen Schwärzung und Dosis ermittelt und an verschiedenen Beispielen erläutert. Die Wahl des Verfahrens richtet sich nach der geforderten Genauigkeit. Die zur Ermittlung des Härtefaktors notwendigen Filter müssen nach den Ergebnissen des Vf. zur Vermeidung größerer Fehler aus einheitlichem Material bestehen, für das Vf. Kupfer wählte. Das gleiche Material schlägt W. RUMP als „Einheitsmaterial“ für HWS-Messungen vor.

R. Jaeger.

**5084 G. Schumann.** *Zur Frage der sensitometrischen Entwicklung von Röntgen-Folien-Filmen.* Fortschr. Röntgenstr. **85**, 232—235, 1956, Nr. 2. (Aug.) (Frankfurt/M., Dr. C. Schleussner Fotowerk, GmbH.) Vf. beschäftigt sich zunächst mit den Verbrauchergewohnheiten bei der sensitometrischen Entwicklung von Röntgen-Folien-Filmen. Die aus Gründen guter Reproduzierbarkeit notwendige kräftige Entwicklerbewegung macht Rezeptänderungen an den Prüfentwicklern erforderlich. Um mit einer „mittleren praktischen Entwicklung“ in Übereinstimmung zu kommen, werden Entwicklervorschriften für eine Entwicklungszeit von 5 min und eine Temperatur von 20°C mitgeteilt. In einer Tabelle sind die Zusammensetzungen der Prüfentwickler für Rollenentwicklung und Tankentwicklung sowie zum Vergleich ein bekanntes Rezept für Röntgen-Rapidentwickler zusammengestellt.

R. Jaeger.

**5085 G. Schumann und H. Sehier.** *Zur Messung der Helligkeit von Verstärkungsfolien.* Fortschr. Röntgenstr. **85**, 238—242, 1956, Nr. 2. (Aug.) (Frankfurt/M., Dr. C. Schleussner Fotowerk, GmbH.) Ausgehend von der „künstlichen Normalfolie“ (Schleussner und Schumann) definierten Vff. die aktinische Belichtung  $H_a$  und die als Kenngröße eingeführte „Transformationszahl“  $W = H_a/D$ , wobei D die Dosis am Ort der Folien bedeutet. Die Werte von W wurden für eine Reihe von Folien (feinzeichnend, universal, hochverstärkend und höchstverstärkend) ermittelt, für einige Folien außerdem die Abhängigkeit der Größe W von der Aufnahmespannung untersucht.

R. Jaeger.

**5086 H. L. Keller.** *Grundlagen der Raumdosismittelung bei allen gebräuchlichen Qualitäten der Röntgenbestrahlung.* Fortschr. Röntgenstr. **85**, 333—338, 1956, Nr. 3. (Sept.) (München, Chirurg. Univ. klinik, Röntgeninst.) Der Wert der Raumdosismittelung bei der Röntgentherapie, bei biologischen Experimenten, bei Phantommessungen und in der Röntgendiagnostik wird vom Vf. nachdrücklich

betont und dabei auch auf die Begriffe Raumdosis, Integraldosis usw. eingegangen. Anschließend werden Diagramme mit den zur Raumdosismittelung erforderlichen Faktoren für Strahlenqualitäten zwischen 1 mm Al HWS und 100 MV wiedergegeben. Die besonderen Verhältnisse bei ultraharten Strahlen werden diskutiert.

R. Jaeger.

**5087 H. Mohr.** *Vergleichende Dosismessungen im Phantom mit Leuchtstoffdosimeter und Ionisationskammer.* Fortschr. Röntgenstr. **85**, 486—490, 1956, Nr. 4. (Okt.) (Hamburg, Allg. Krankenh. St. Georg, Strahleninst.) Das Ziel der Arbeit des Vf. bestand darin, zu prüfen, ob sich das Leuchtstoffdosimeter nach GLOCKER und BREITLING auch für Phantommessungen eignet, die in diesem Falle mit der Pendelkonvergenzbestrahlung durchgeführt wurden. Nach einer Beschreibung des Prinzips und der Ausführung des Leuchtstoffdosimeters geht Vf. auf die Vergleichsmessungen mit einem wasseräquivalenten Leuchtstoff und einer Ionisationskammer ein. Die Vor- und Nachteile beider Methoden werden gegeneinander abgewogen. Zu den Vorteilen des Leuchtstoffs sind zu zählen das kleine Meßvolumen und die Möglichkeit der Messung mit einem gewebsähnlichen Festkörper.

R. Jaeger.

**5088 Erich Zieler.** *Dosismessungen an Berylliumfenster-Röhren für Spannungen von 10 . . . 100 kV.* Strahlentherapie **100**, 595—607, 1956, Nr. 4. (Aug.) (Hamburg, C. H. F. Müller AG.) Die berylliumgefensterten Röhren, die von 10 kV bis zu 100 kV verwendbar sind, geben für Grenzstrahltherapie und Halbtiefentherapie viele Anwendungsmöglichkeiten, für die Vf. durch umfangreiche Meßreihen über Dosisleistung, Strahlenqualität, Homogenitätsgrad usw. ein grundlegendes Material liefert, das in sieben Kurvenscharen zusammengefaßt und eingehend diskutiert wird.

R. Jaeger.

**5089 Werner Hielscher.** *Rechtwinkeltechnik. Eine Aufnahmemethode für die Herstellung intraoraler Röntgenbilder.* Röntgenblätter **9**, 233—241, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Berlin, Freie Univ., Zahn- u. Kieferklinik, Chirurg. Abt.) Vf. behandelt vom Standpunkt des Praktikers kritisch die Halbwinkelmethode nach CIESZYNSKI-DIECK, macht verschiedene Verbesserungsvorschläge und geht dann auf die Rechtwinkeltechnik ein.

R. Jaeger.

**5090 Ferd E. Williams.** *Electroluminescence and light-amplifying phosphors applied to fluoroscopic image intensification.* Amer. J. Roentgenol. **75**, 77—82, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Nach einer kurzen Zusammenstellung der im letzten Jahrzehnt entwickelten elektronischen Methoden der Bildverstärkung beschreibt Vf. die Eigenschaften und Möglichkeiten von photoleitenden und elektrolumineszierenden Festkörpern hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit als Fluoreszenzverstärkerschirme. Die in einer photoleitenden Schicht durch Röntgenstrahlen freigemachten Elektronen werden in einem elektrischen Feld beschleunigt und rufen in einer angrenzenden elektrolumineszierenden Schicht eine verstärkte Lichtausstrahlung hervor. Die beiden photoleitenden und elektrolumineszierenden Schichten können auch in eine einzige zusammenfallen.

Klett.

**5091 Herbert M. Stauffer, Morton J. Oppenheimer, George H. Stewart III and Archie W. Blackstone.** *Practical image amplifier technics; fluoroscopy, cinefluorography, spot-film radiography and use with closed circuit television.* Radiology **65**, 784, 1955, Nr. 5. (Nov.) (Philadelphia, Penn., Temple Univ. Hosp.) Die projizierte Einzelaufnahme eines mit Bildverstärker hergestellten Filmes ist nicht annähernd so gut, wie eine direkte, konventionelle Röntgenaufnahme. Trotzdem hat der bewegte Film große Vorteile, z. B. bei der Angioradiographie. In die Unter-

suchung sind eingeschlossen: Kontaktaufnahmen direkt auf der Oberfläche des Bildverstärkers und die Übertragung von Bildverstärker-Röntgenbildern mit einer Fernsehkamera.

Klett.

**5092 William Miller and Robert J. Kennedy.** *Attenuation of 86- and 176-MeV synchrotron X-rays in concrete and lead.* Radiat. Res. **4**, 360—366, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) Vff. bestimmen den effektiven Dosis-Schwächungskoeffizienten für die Synchrotron-Röntgenstrahlung in Beton bei 38, 86 und 176 MeV zu  $0,021 \text{ cm}^2/\text{g}$ , in Blei bei 86 und 176 MeV zu  $0,046 \text{ cm}^2/\text{g}$  in Übereinstimmung mit früheren Messungen an Beton bei 38 und 185 MeV und an Blei bei 185 und 330 MeV.

R. Fuchs.

## X. Astrophysik

**5093 H. H. Rabben.** *Einfache lichtelektrische Nachführvorrichtung für astronomische Fernrohre.* Elektron. Rdsch. **10**, 189—190, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Freiburg/Br., Fraunhofer Inst.) Beschreibung einer automatischen Steuereinrichtung für Helio-graphen, die mit Hilfe von vier Photozellen das Fernrohrbild der Sonne genau auf einer ringförmigen Spaltblende hält und damit Ungenauigkeiten der Fernrohrbewegung ausgleicht. Die Anordnung unterscheidet sich von ähnlichen bekannten durch geringeren elektronischen Aufwand und weitgehende Unabhängigkeit von Netzschwankungen. Ein Gesamtschaltbild ist beigegeben. Die Steuerung erfolgt bei 55 cm Brennweite des Haltefernrohres mit einer Genauigkeit von etwa 2—3 Bogensekunden.

Leo.

**5094 Bart J. Bok.** *The George R. Agassiz radio telescope of Harvard Observatory.* Nature, Lond. **178**, 232—234, 1956, Nr. 4527. (4. Aug.) (Harvard Coll. Obs.)

H. Ebert.

**5095 Gerald S. Hawkins.** *Meteor ionization and its dependence on velocity.* Astrophys. J. **124**, 311—313, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Harvard Coll. Obs.) Weidemann.

**5096 S. Deutsch, E. Pieciotto and F. G. Houtermans.** *Radioactivity of iron meteorites by the photographic method.* Nature, Lond. **177**, 885—886, 1956, Nr. 4515. (12. Mai.) (Bruxelles, Univ. Libre. Lab. Phys. Nucl.; Berne, Univ., Phys. Inst.) Vorläufiger Bericht über die Bestimmung des Uran- und Thoriumgehaltes mit Hilfe von Kernemulsionen. Oberflächenverunreinigungen gestatteten bisher noch keine Entscheidung zwischen den Ergebnissen von PANETH und Mitarbeitern,  $0,1$  bis  $1 \cdot 10^{-8} \text{ g/g}$  und denen von REED und TURKEVITCH, nach denen der Gehalt eine Größenordnung kleiner sein sollte. Es läßt sich aber schon eine obere Grenze zu  $0,6 \cdot 10^{-8} \text{ g/g}$  angeben.

V. Weidemann.

**5097 Mme Perrine Dumézil-Curien.** *Relation entre période, type spectral moyen et déphasage chez les Céphéides.* C. R. Acad. Sci., Paris **235**, 1041—1043, 1952, Nr. 18. (3. Nov.) Es wird gezeigt, daß die empirische Beziehung zwischen der Periodenlänge und dem mittleren Spektraltypus durch eine ganz allgemeine theoretische Beziehung verursacht sein könnte, wenn man als ergänzenden Parameter die Phasendifferenz zwischen Leuchtkraft- und Radiusänderungskurve einführt. Die Außerachtlassung dieses Parameters dürfte zum Teil für die beobachtete Streuung in der oben genannten Beziehung verantwortlich sein. Vf zeigt wie seine Überlegungen an Beobachtungen geprüft werden können.

Schneller.

**5098 Marlene Schubert.** *Lokalisierung und Durchmesserbestimmung von Radioquellen bei Bedeckungen durch den Mond.* Astr. Nachr. **282**, 273—276, 1955, Nr. 6. (Dez.) (Potsdam, Astrophys. Obs.) Es werden ältere Rechnungen über den Helligkeitsverlauf bei Sternbedeckungen durch den Mond, wo sich aus der auftretenden Beugungerscheinung auf den Durchmesser des bedeckten Sternes schließen läßt, für den Fall ausgedehnter Strahlungsquellen im Hinblick auf Anwendungen in der Radioastronomie erweitert. Der Mondrand wird dabei als unendliche Halbebene behandelt. Vf. zeigt, unter welchen Voraussetzungen die vorgeschlagene Methode zu brauchbaren Messungen von Ort und Durchmesser der Quelle führt. Elsässer.

**5099 J. P. Wild and J. A. Roberts.** *Regions of the ionosphere responsible for radio star scintillations.* Nature, Lond. **178**, 377—378, 1956, Nr. 4529. (18. Aug.) (Sydney, N. S. Wales, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) Das Szintillieren von extraterrestrischen Radioquellen zeigt nach manchen Beobachtern einen Zusammenhang mit dem Auftreten von spread-echoes von der F2-Schicht, nach anderen mit der sporadischen E-Schicht. Vff. vermuten, daß beide Beobachtungen zutreffen. Sie finden bei Beobachtungen in Neusüdwales in Australien zwei Häufigkeitsmaxima für das Szintillieren. Das eine tritt um Mittag, das andere um Mitternacht auf. Durch Vergleich mit Ionosphärenbeobachtungen, die nicht allzuweit von dem Durchstoßpunkt der extraterrestrischen Radiostrahlung durch die E- und F-Schicht gemacht werden, stellen sie fest, daß das Szintillieren um Mittag eine überzufällige Korrelation mit Es-Reflexionen über 5 MHz, dasjenige um Mitternacht mit dem Auftreten von spread-F-echoes hat. Dieminger.

**5100 F. Zwicky.** *Multiple galaxies.* Ergebni. exakt. Naturw. **29**, 344—385, 1956. (Pasadena, Calif., Mount Wilson a. Palomar Obs., Calif. Inst. Technol.) Zusammenfassende und ausführliche Darstellung der mit den größeren amerikanischen Spiegeln gewonnenen Beobachtungsergebnisse an extragalaktischen Nebeln, die durch intergalaktische Materie miteinander verbunden sind. Klassifizierung des Beobachtungsmaterials und Beschreibung einzelner Objekte. Hinweise auf den möglichen Zusammenhang zwischen dem Milchstraßensystem und den Magellanschen Wolken und auf den Andromeda-Nebel und seine Begleiter. Bemerkungen über den Rotationssinn der spiralförmigen Galaxien. Lamla.

**5101 D. E. Littlewood.** *The behaviour of the universe.* Proc. Camb. phil. Soc. **52**, 88—96, 1956, Nr. 1. (Bangor, Univ. Coll. North Wales.) H. Ebert.

**5102 Ia. P. Terletskii.** *Further discussion on fluctuations in gravitating systems.* Soviet Phys. **2**, 262—265, 1956, Nr. 2. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 237—241, 1955.) (Moscow State Univ.) Die Hypothese, daß in einem genügend großen System unter dem Einfluß der Schwerkraft die Größe der Schwankungen mit wachsenden Dimensionen des Systems zunimmt, wurde bewiesen unter der Voraussetzung eines eingeschlossenen idealen Gases mit positivem Außendruck. Ein der Wirklichkeit besser angepaßtes Modell mit verschwindendem Außendruck führt hingegen zu Gravitationsinstabilität, so daß die auf der Annahme thermodynamischen Gleichgewichts beruhende Alternative geringer Schwankungsamplituden ebensowenig beweiskräftig ist. Vf. schließt gravitationsinstabile Modelle aus und möchte die Stabilität eines idealen Gases ohne Begrenzung durch eine Abweichung vom NEWTONSchen Gravitationsgesetz für sehr große Systeme gewährleisten. Eine solche Abweichung wäre z. B. möglich, wenn man — analog zum EINSTEINSchen kosmologischen Glied — der POISSONschen Gleichung einen additiven Term  $\lambda^2 \varphi$  hinzufügt. V. Weidemann.

## XI. Geophysik

**5103 J. T. Davies.** *Age of the universe.* Research, Lond. **9**, 119—123, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Univ., Dep. Chem. Engng.) Überblick. Alter der Welt  $4 \cdot 10^9$  Jahre (Rotverschiebung, verbesserte Entfernungsskala); Alter der Erde:  $3 \cdot 10^9$  Jahre (Zerfallsdaten, Salzanreicherung der Ozeane.) V. Weidemann.

**5104 Nicolas Stoyko.** *A propos de l'irrégularité de la rotation de la terre. Etude de l'année 1953.* Ann. franç. Chronom. (2) (25. Jahr) **9**, 211—216, 1955, Nr. 4. Nach den Quarzuhren mehrerer Zeitdienste und Institute — darunter u. a. Greenwich, Physikalisch-Technische Bundesanstalt und Washington nebst Hamburg — wird die jahreszeitliche Schwankung der Erdumdrehung unter Berücksichtigung der vom internationalen Breitendienst ermittelten Polvariations für das Jahr 1953 angegeben. Im Vergleich der zeitlichen Perioden 1940—46 und 1947—52 zeigt der halbjährliche Term bemerkenswerte Konstanz, der durch die nach Betrag und Phase unveränderliche Mond-Sonne-Anziehung erklärt werden kann. Der jährliche Term mit wahrscheinlich meteorologischer Ursache ist stärkeren Abweichungen unterworfen. Die berechneten Mittelwerte der einzelnen Terme und ihre Vorausberechnung nach endgültigen Werten des vergangenen Jahres werden mitgeteilt.

Adelsberger.

**5105 B. Gutenberg.** *Damping of the earth's free nutation.* Nature, Lond. **177**, 887—888, 1956, Nr. 4515. (12. Mai.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Seismolog. Lab.) Vf. bezweifelt, daß die siebenjährige Dämpfung der freien Nutation wie von JEFFREY, BONDI und GOLD vermutet, auf dem nichteleastischen Verhalten des Erdmantels beruht, da Daten über die Hebung der eisfreien Gebiete und die Tiefen der Erdbebenherde für die Viskosität des Mantels mindestens  $10^{21}$  Poise, entsprechend einer Relaxationszeit von rund hundert Jahren ergeben.

V. Weidemann.

**R. L. Gordon and G. Nagelschmidt.** *Application of X-ray diffraction to quantitative analysis of rocks.* Acta cryst. **7**, 626, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.)

**C. Alexanian.** *Analyse quantitative des minéraux dans les roches au moyen des rayons X.* Acta cryst. **7**, 626—627, 1954, Nr. 10. (Okt.) (S. B.) SchöN.

**5106 Frank Press and Maurice Ewing.** *Waves with Pn and Sn velocity at great distances.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **41**, 24—27, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Palisades, N. Y., Columb. Univ., Lamont Geol. Obs.) Es wird von zwei neuen seismischen Phasen berichtet, die in den Diagrammen langperiodischer Seismographen gefunden wurden. Ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeiten weisen auf eine Ausbreitung unterhalb der von MOHOROVICIC entdeckten Diskontinuitätsfläche hin, wobei Vff. einen Mechanismus, ähnlich dem einer Flüstergalerie, für möglich halten.

Häsing.

**5107 Z. Ts. Rapoport.** *Concerning the orientation of the antenna of an ionosphere station.* Soviet. Phys. **3**, 296—297, 1956, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **30**, 407—408, 1956, Febr.) Die Arbeit behandelt die Frage, ob sich das Energieverhältnis der ordentlichen zur außeroorientlichen Komponente, in die sich eine eben polarisierte Welle bei senkrechtem Einfall in die Ionosphäre aufspaltet, durch die Orientierung der Antenne beeinflussen läßt. Vf. geht aus von der bekannten Beziehung zwischen Elliptizität der Komponenten und magnetischer Inklination und berechnet den mittleren Energiefuß der beiden Komponenten für verschiedene Winkel zwischen dem elektrischen Vektor der einfallenden

(eben polarisierten) Welle und dem magnetischen Meridian, wobei das Polarisationsverhältnis der Komponenten als Parameter auftritt. Das Ergebnis ist, daß in allen Breiten sich die Energie gleichmäßig auf beide Komponenten verteilt, wenn die Antennenebene einen Winkel von  $45^\circ$  mit dem magnetischen Meridian bildet und daß in niederen Breiten eine Bevorzugung der ordentlichen Komponente auftritt, wenn die Antennenebene im magnetischen Meridian liegt.

Dieminger.

**5108 A. Omholt.** *Characteristics of auroras caused by angular dispersed protons.* J. atmos. terr. Phys. 9, 18—27, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Queen's Univ. Belfast, Dep. Appl. Math.) Nach den theoretischen Überlegungen von J. W. CHAMBERLAIN (Ber. 34, 618, 1402, 1955) sollen die Bögen in den Nordlichterscheinungen von Protonen gleicher Energie aber wenig verschiedener Einfallsrichtungen verursacht werden. Vf. berechnet die zu erwartenden Helligkeitsverteilungen, die Intensitäten der BALMER-Linien und deren DOPPLER-Profile im magnetischen Horizont. Vf. spricht von einer mäßigen Übereinstimmung der berechneten und anderweitig beobachteten Helligkeitskurven. Verlässliche, beobachtete Intensitäten der BALMER-Linien standen Vf. nicht zur Verfügung. Der Vergleich der DOPPLER-Profile ergab keine Übereinstimmung.

W. Becker.

**5109 A. Omholt.** *Secondary processes due to absorption of the Lyman lines emitted from aurorae.* J. atmos. terr. Phys. 9, 28—35, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Queen's Univ. Belfast, Dep. Appl. Math.) Vf. betrachtet die Ionisierung des Stickoxydes der unteren Ionosphäre durch die  $\text{H}\text{L}\alpha$ -Nordlichtsekundärstrahlung und die Ionisierung des atomaren Sauerstoffes ( $\text{O}\text{I}\lambda 8446$ ) durch Resonanzabsorption der  $\text{H}\text{L}\alpha$ -Quanten. Vf. findet, daß die  $\text{H}\text{L}\alpha$ -Sekundärstrahlung einen bemerkenswerten Beitrag zur Ionisierung der tiefen Ionosphäre leistet, daß dieser aber nicht zur Erklärung der „polar blackouts“ ausreicht. Der Beitrag über die Resonanzabsorption des atomaren Sauerstoffes ist nach Vf. während gewöhnlicher Nordlichterscheinungen vernachlässigbar gering.

W. Becker.

**5110 F. Mariani.** *Sullo stato attuale delle ricerche di fisica ionosferica e l'interpretazione fisica delle curve dell'altezza virtuale.* Suppl. Nuovo Cim. (10) 2, 937, 1955, Nr. 3. (S. B.) (Roma.)

H. Ebert.

**5111 C. O. Hines.** *Electron resonance in ionospheric waves.* J. atmos. terr. Phys. 9, 56—70, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Ottawa, Can., Dep. Res. Board, Radio Phys. Lab.) Der versuchsweise Ansatz des Vf. spricht dafür, daß die wandernden, großräumigen Störungen der F-Schicht von atmosphärischen Druckwellen getragen werden. Vf. zeigt nämlich, daß es theoretisch atmosphärische Druckwellen gibt, die sich in einer eben geschichteten, nicht begrenzten Atmosphäre ohne Energieverluste fortflanzen können, und die dann das Elektronengas einer eingebetteten F-Schicht in Eigenschwingungen ( $T \sim 30$  s) versetzen können. D. h. wiederum nach Vf., daß derartige atmosphärische Störungen dann zu großen und damit auch beobachtbaren Schwankungen der Elektronendichten der F-Schicht führen müssen. Vf. weist darauf hin, daß eng benachbarte Stationen nur die Phasengeschwindigkeit derartiger Störungen beobachten, weit voneinander entfernte Stationen aber die kleinere Gruppengeschwindigkeit messen. Die gute Übereinstimmung mit einer Beobachtungsreihe von MUNRO läßt nach Vf. erwarten, daß über eine verfeinerte Theorie weiterer physikalischer Aufschluß über die F-Schicht gewonnen werden kann.

W. Becker.

**5112 F. Delobeau et K. Suchy.** *L'absorption ionosphérique à Dakar.* J. atmos. terr. Phys. 9, 45—50, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Serv. Prév. Ionosph. Milit.) Vff. beobachteten von Juli 1951 bis Dezember 1955 täglich bzw. kurz vor Mittag die

Amplitude der Ionosphärenchos auf 2,0, (2,83), 4,0, 5,66 und 8,0 MHz. Die monatlichen Medianwerte der Absorptionsdekmemente spalteten sie nach BIBL und RAWER (Ber. 31, 685, 1952) in ihre selektiven und nichtselektiven Anteile auf. Im Gegensatz zu diesen berücksichtigten Vff. den Einfluß des erdmagnetischen Feldes in der nichtselektiven Absorption noch mit einem zusätzlichen Korrekturfaktor. Sie fanden, daß die nichtselektive Absorption linear mit der Sonnenfleckenrelativzahl R zunahm. Mit der Voraussetzung, daß die Dicke und der Aufbau der normalen E-Schicht unabhängig von R wären, erklärten Vff. die Abnahme der selektiven Absorption mit zunehmendem R durch eine entsprechende Abnahme der Elektronenstoßzahl in Höhe der Schichtmitte  $v_0$ . Vff. vermuten, daß diese Änderung von  $v_0$  allein durch die entgegengesetzte verlaufende Höhenänderung der E-Schicht erklärt werden könnte.

W. Becker.

**5113 G. R. Ellis.** *On the propagation of radio waves through the upper ionosphere.* J. atmos. terr. Phys. 9, 51—55, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Hobart, Tasmania, Commonw. Ionosph. Pred. Serv.) Man beobachtete jüngst kosmische Radiostrahlung bis etwa 1 MHz. Vf. fragt hier nach dem Ausbreitungsmechanismus und der niedrigsten, noch möglichen Beobachtungsfrequenz. Unter Berücksichtigung der Ionisierung der Ionosphäre und des interstellaren Raumes kommt Vf. zu dem Ergebnis, daß diese Grenze allein durch die ordentliche Grenzfrequenz der F2-Schicht ( $f_{0F2}$ ) bestimmt wird. Solange nämlich  $f_{0F2}$  größer als die Gyrofrequenz  $f_H$  ist, ist die außerordentliche Grenzfrequenz der F2-Schicht ( $f_{xF2}$ ) größer als  $f_{0F2}$ . Ist  $f_{0F2} < \sqrt{2} f_H$ , dann verhalten sich die Grenzfrequenzen zwar umgekehrt, aber die außerordentliche Radiostrahlung kann den interstellaren Raum erst gar nicht durchdringen, da sie schon bei  $f = f_H$  reflektiert bzw. absorbiert wird, so daß wiederum nur der ordentliche Anteil übrig bleibt.

W. Becker.

**5114 C. M. Minnis.** *The effective recombination coefficients in the E and F1 layers during the solar eclipse of 25 February 1952.* J. atmos. terr. Phys. 9, 36—44, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Slough, Engl., D. S. I. R. Radio Res. Stat.) Angenommen wird, daß die normale E-Schicht einer CHAPMANschen Schicht entspricht und die Rekombinationskoeffizienten  $\alpha_E$  der E-Schicht über Chartum und Ibadan dieselben sind. Aus der zeitlichen Änderung der E-Grenzfrequenz wird die sekundliche Trägerproduktion/ $\alpha_E$  in Abhängigkeit von der sichtbaren Abdeckung der Sonnenscheibe berechnet. Der Zusammenhang ist nicht rein linear. Die abschnittsweise lineare Approximation der Kurvenzüge für die erste und zweite Hälfte der Sonnenfinsternis zeigt, daß zwei lokale Quellen zusätzlicher ionisierender Sonnenstrahlung während der Finsternis vorhanden waren: ein schmaler Streifen am Westrand und ein schwächeres, kleineres Gebiet am Ostrand der Sonne. Mit aufeinander abgestimmten, linearen Approximationen für Chartum und Ibadan errechnet Vf. den wahrscheinlichsten Wert von  $\alpha_E$  zu  $1.2 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^3/\text{s}$  und weiter, daß 25% der ionisierenden Gesamtstrahlung der Sonne der Quelle am Westrand entstammen müßten. Ein Vergleich der mittäglichen Gesamtintensitäten der nachfolgenden Tage ergibt allerdings mit dem Wegdrehen dieser Quelle eine mittlere Intensitätsverminderung von nur wenigen Prozenten.

W. Becker.

**5115 R. G. Rastogi.** *Two types of development of the E2 layer at Ahmedabad.* J. atmos. terr. Phys. 9, 71—72, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Ahmedabad, Ind., Phys. Res. Lab.) Außerordentlich schwierig und darum von Station zu Station auch sehr unterschiedlich ist die Klassifizierung der Ionisationsstufen zwischen der normalen E- und der F-Schicht. An Hand von Aufnahmeserien beschreibt Vf. die „E2-E-Schicht“ seiner Station. Sie ist homogen, bildet sich bei Sonnenaufgang knapp unterhalb der F-Schicht aus. Mit zunehmender Einstrahlung nimmt ihre Grenzfrequenz zu und die Höhe ab. Von einem entgegengesetzten Verlauf bei Sonnen-

untergang wird nicht berichtet. Vf. bemerkt auch, daß die Höhe derselben Schicht oder Ionisationsstufe im Laufe des Vormittags wieder bis zur Verschmelzung der Schicht mit der F-Schicht zunehmen kann. Eine neuerliche Ablösung einer neuen oder dieser E2-Schicht von der F-Schicht gehört nach Vf. gleichfalls zu den Eigenheiten „seiner“ E2-Schicht.

W. Becker.

**5116 Clayton Clark and Allen M. Peterson.** *Motion of sporadic-E patches determined from high-frequency backscatter records.* Nature, Lond. **178**, 486—487, 1956, Nr. 4531. (1. Sept.) (Stanford, Calif., Radio Propag. Lab.) Mit Hilfe des Panorama-Gerätes für Rückstreuobachtung der Stanford University wurde die Bewegung von Es-Wolken verfolgt. Von insgesamt 2700 Wolken, die innerhalb 3 Jahren beobachtet wurden, konnten bei 264 Geschwindigkeit und Zugrichtung bestimmt werden. Die Geschwindigkeitsverteilung hat ein Maximum bei 250 km/h. Nur neun Fälle zeigen Geschwindigkeiten über 550 km/h. Die Richtung war vorwiegend West und in 80% war die Richtung innerhalb eines Sektors von  $\pm 45^\circ$  um West. Die Geschwindigkeit stimmt mit der durch andere Methoden bestimmten überein, die Richtung dagegen nicht. Vor allem wurde kein Tagesgang der Richtung gefunden. Die Realität der Wolken und ihre Wanderung wurde durch Senkrechtlotungen in Stanford bestätigt.

Dieminger.

**5117 B. Ramachandra Rao, M. Srirama Rao and D. Satyanarayana Murthy.** *Investigation of winds in the ionosphere by spaced receiver method.* J. sci. industr. Res. (A) **15**, 75—81, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Waltair, Andhra Univ., Ionosph. Lab.) Die Meßanordnung bestand aus einem Impulssender (100  $\mu$ s, 50 Hz Wiederholungsfrequenz) und drei rechtwinklig angeordneten Dipolempfangsantennen in 106 m Entfernung. Beobachtet wird die relative Verschiebung der Echos auf einem Dreistrahloszillographen. Aus ihr wird die Windgeschwindigkeit berechnet. Die Resultate der Messungen des Jahres 1954 sind für die E- und F-Schicht in Polar-diagrammen wiedergegeben. Am häufigsten kommen Geschwindigkeiten zwischen 50 und 70 m/s vor, unabhängig von der Jahreszeit, die nur die Richtungsverteilung beeinflußt.

V. Weidemann.

**5118 I. H. Blifford jr., H. Friedman, L. B. Lockhardt jr. and R. A. Baus.** *Geographical and time distribution of radio-activity in the air.* J. atmos. terr. Phys. **9**, 1—17, 1956, Nr. 1. (Juli.) (Washington, U. S. Naval Res. Lab.) Die natürliche und künstliche Radioaktivität der Luft wurde während der letzten fünf Jahre mit gleichartigen Geräten in den verschiedensten Teilen der Welt gemessen. Die Messungen umfaßten Konzentrationsbestimmungen der radioaktiven Gase Thoron und Radon sowie aller radioaktiven Partikel der Luft am Erdboden. Eine Trennung nach radioaktiven Zerfallsprodukten aus Atombombenexplosionen wurde durchgeführt und solche an mehr als 70% aller Tage seit Januar 1950 festgestellt, auch in Washington D. C. Die  $\beta$ -Aktivität dieser Produkte war nur gelegentlich größer als die natürliche Radioaktivität. Die höchsten Werte wurden im Februar 1951 in San Diego gemessen mit einem 24stündlichen Durchschnitt von  $6 \cdot 10^{-16}$  Curie/cm<sup>3</sup> Luft.

W. Becker.

**5119 K. F. Bowden.** *The flow of water through the Straits of Dover, related to wind and differences in sea level.* Phil. Trans. (A) **248**, 517—551, 1956, Nr. 953. (27. Mai.) (Nat. Inst. Oceanogr.)

**5120 J. Crease.** *Propagation of long waves due to atmospheric disturbances on a rotating sea.* Proc. roy. Soc. (A) **233**, 556—569, 1956, Nr. 1195. (10. Jan.) (Nat. Inst. Oceanogr.)

**5121 Meteorological programme of the International Geophysical Year.** Nature, Lond. **178**, 247—248, 1956, Nr. 4527. (4. Aug.)

H. Ebert.

**5122 Max Hinzpeter.** *Neuere Untersuchungen über Strahlungsfehler und Trägheit bei Temperaturmessungen in der freien Atmosphäre.* Ann. Met., Hamburg **7**, 39 bis 46, 1955/56, Nr. 1/2. (Frankfurt a/M.) Bei Messungen der Lufttemperatur ist besonders wegen der mit der Höhe abnehmenden Dichte mit systematischen Meßfehlern zu rechnen. In vorliegender Arbeit wird ein Weg angegeben, die Meßgenauigkeit auch bei größeren Höhen durch Berücksichtigung der Temperaturmessungen beim Auf- und beim Abstieg zuverlässiger zu gestalten. Dem Strahlungsfehler und der Anzeigeträgheit wird Rechnung getragen. de Bary.

**5123 E. S. Epstein, C. Osterberg and A. Adel.** *Note on the variations of atmospheric ozone as a function of height.* J. atmos. terr. Phys. **8**, 347—348, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Flagstaff, Arizona State Coll., Atmos. Res. Obs.) Vff. haben ein neues Verfahren entwickelt, um von einer Bodenstation aus die Ozondichte-Höhenabhängigkeit aus der Absorption und Eigenstrahlung des Ozons zu messen. Eine ausführliche Beschreibung der Apparatur kündigen Vff. hier an. Außerdem berichten sie, daß ihre Daten aus 124 Meßreihen im wesentlichen mit den von H. K. PAETZOLD (Ber. **35**, 1916, 1956) veröffentlichten Beobachtungen übereinstimmen. Unterschiedlich sind nur die Höhen der Übergangszone; sie sind über Arizona im Durchschnitt um 2,5 km niedriger als über Süddeutschland. W. Becker.

**5124 E. M. Fournier d'Albe et S.I. Rasool.** *Observations de l'ozone atmosphérique pendant une éclipse totale du soleil.* Ann. Géophys. **12**, 72—74, 1956, Nr. 1. (Jan./März.) (Quetta, Pakistan, Geophys. Obs.) Mit einem DOBSON-Spektral-Photometer wurde während der Sonnenfinsternis vom 30. 6. 1954 die differentielle Absorption auf 3175 und 3399 Å gemessen. Die daraus abgeleitete Ozon-Dicke zeigte während der Finsternis keine signifikative Veränderung, obwohl die dissoziierende Strahlung sicher stark zurückgeht. Das ist nach den Reaktions-Gleichungen möglich, wenn die Konzentration des atomaren Sauerstoffs im gleichen Verhältnis zurückgeht. Tatsächlich ist die Veränderung der Strahlung während der Finsternis langsam verglichen mit der bei Sonnenuntergang (wo kein Gleichgewicht zwischen Strahlung und Konzentration besteht.) Rawer.

**5125 D. R. Davies.** *On diffusion from a continuous point source at ground level into a turbulent atmosphere.* Quart. J. Mech. **7**, 168—178, 1954, Nr. 2. (Sheffield, Univ.) Das im Titel der Arbeit definierte Problem wird theoretisch untersucht. Hierbei wird angenommen: 1. Der mittlere Stoff- und der mittlere Impuls austausch in vertikaler Richtung werden durch denselben Austauschkoeffizienten beschrieben. 2. Die horizontalen REYNOLDS-Spannungen sind unabhängig von der Höhe über Grund. Hiermit wird recht gute Übereinstimmung mit Beobachtungen erzielt. E. Becker.

**5126 D. R. Davies.** *On the problem of diffusion from an instantaneous point source released at ground level into a turbulent atmosphere.* Quart. J. Mech. **7**, 462—467, 1954, Nr. 4. (Sheffield, Univ.) Die SUTTONSche Formel für die Diffusion eines anfangs punktförmig am Boden konzentrierten Stoffes, der zur Zeit  $t = 0$  instantan freigegeben wird, in die freie Atmosphäre wird unter Vernachlässigung der Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit von der Höhe als partikuläre Lösung der Gleichungen für dreidimensionale Diffusion in einem turbulenten Medium hergestellt. Hierbei wird angenommen daß die für die Diffusion maßgebenden turbulenten Austauschkoeffizienten  $\sim t^{\alpha}$  mit konstantem  $\alpha$  anwachsen. E. Becker.

**5127 D. R. Davies.** *The problem of diffusion into a turbulent boundary layer from a plane area source, bounded by two straight perpendicular edges.* Quart. J. Mech. **7**, 468—471, 1954, Nr. 4. (Sheffield, Univ.) Es wird eine Lösung der

Gleichungen für die turbulente Diffusion in die Atmosphäre angegeben, wenn die kontinuierliche Stoffquelle aus dem durch die positive x-Achse und die negative y-Achse abgegrenzten Teil der horizontalen Ebene besteht und der atmosphärische Wind parallel zu einer dieser Achsen gerichtet ist. Der restliche Teil der Ebene soll für den diffundierenden Stoff undurchdringlich sein.

E. Becker.

**5128 L. E. Payne.** Zu Davies and Walters: *The effect of finite width of area on the rate of evaporation into a turbulent atmosphere.* Quart. J. Mech. 7, 283—286, 1954. Nr. 3. (Univ. Maryland, Inst. Fluid Dyn. and Appl. Math.) Die Lösung von Davies and Walters für die Konzentration von Wasserdampf in der turbulenten Atmosphäre über einer wasserdampfgesättigten Fläche wird in eine für numerische Rechnungen günstigere Form gebracht, und zwar durch Einführung rasch konvergierender, hypergeometrischer Reihen. E. Becker.

**5129 Werner Schwerdtfeger und Fritz Prohaska.** *Der Jahresgang des Luftdrucks auf der Erde und seine halbjährige Komponente. (Darstellung sowie Betrachtung der Ursachen und Beziehungen zur allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre.)* Met. Rdsch. 9, 33—43, 1956, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Buenos Aires, Serv. Meteor.) Unter Zusammenfassung allen z. Zt. verfügbaren Materials ist es den Vff. möglich, nun auch die Südhemisphäre in die Druckbetrachtungen einzubeziehen und den Jahresgang des Luftdruckes als planetarisches Phänomen zu betrachten. Bisher geschah dies nur für die Nordhalbkugel. Zwischen  $30^{\circ}$  N und S, also auf der Hälfte der Erdoberfläche hat das erste Glied der harmonischen Analyse einen spiegelbildlichen Verlauf zwischen N- und S-Hemisphäre; der Knotenpunkt fällt zusammen mit dem thermischen Äquator. In den außertropischen Breiten weisen N- und S-Hemisphere ein unterschiedliches Verhalten auf: im S haben die Kontinente eine geringe Ausdehnung und rufen daher durch ihr Eigenleben keine Umkehr des Ganges hervor, höchstens nur eine gewisse Schwächung. Die Jahreswelle geht an sich invers zur Temperaturwelle. Die Halbjahresperiode leitet Vf. aus den meridionalen Differenzen der solaren Aufheizung ab. Abschließend werden Betrachtungen über die Halbjahresschwankung des Luftdruckes in bezug auf Zirkulation und Jahresgang verschiedener Wetterelemente angestellt. de Bary.

**5130 Heinrich Faust.** *Der Durchgriff hoher Druckänderungen als Funktion des vertikalen Temperaturgradienten.* Met. Rdsch. 9, 78—79, 1956, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Frankfurt M., Dtsch. Wetterd., Forschungsabt.) Eine statistische Untersuchung zeigt, daß z. a. Druckänderungen der oberen Troposphäre (225 mb) h, mit gleichzeitigen Druckänderungen am Boden po gekoppelt sind. Bei geringen h wird po um so größer, je weniger stabil die thermische Schichtung ist. Entgegengesetzte Druckänderungen in der Höhe und am Boden erfolgten im Mittel nur bei stark stabiler Schichtung.

Trappenberg.

**5131 A numerical calculation of the general circulation of the atmosphere.** Nature, Lond. 178, 129, 1956, Nr. 4525. (21. Juli.) H. Ebert.

**5132 Martin Rodewald.** *Schwankungen der Sonnenfleckentätigkeit und Luftdruckschwankungen im Raum Europa-Nordatlantik. I. u. II.* Ann. Met., Hamburg 7, 180—201 und 232, 1955/56, Nr. 3/4. Hamburg. In der ersten Mitteilung wird auf die zeitliche Parallelität zwischen Druckverlauf in  $60^{\circ}$  N  $10^{\circ}$  W und S- und somit kontinuierlich mit Itäger Verschiebung hingewiesen, die sich im Folgenden bestätigt. In der zweiten Mitteilung wird gezeigt, daß die Zunahme der Relativitätszahl mit Druckanstieg im Subtropenhoch und Druckfall im subtropischen Tiefpunkt geht. Das Jahr 1947 fällt auf ein Sonnenfleckemaximum, so ist es in H. C. WILFELT im Mittel eine Polwärtsverlagerung der zonalen Westwinde bewirkt. Dies würde die Abweichung des Jahres 1947 gegenüber dem

außerdem bearbeiteten Zeitraum 1949—54 erklären, die dann nicht mehr im Gegensatz zu einander stünden. Durch die Verschiebung des Druckbildes gelangt der betrachtete Raum in eine andere Lage. Am Schluß der Arbeit wird auf drei einzelne Fälle näher eingegangen.

de Bary.

**5133 K. Hinkelmann.** *Rationalisierung der Wettervorhersage.* Met. Rdsch. 9, 10—12, 1956, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Frankfurt/M.) Der Einsatz elektronischer Rechenmaschinen kann bei der Diagnose vom Eingang der Grundinformationen (täglich  $1,5 \cdot 10^6$  Ziffern beim Deutschen Wetterdienst) über die Aussonderung unglaublicher Meßwerte, die Interpolation fehlender Meßstellen bis zur Wetterkarte hin alle die Aufgaben in kürzester Frist lösen, die sich in Bedingungsgleichungen erfassen lassen. Bei der Prognose gibt der Einsatz von Rechenautomaten über die Rationalisierung hinaus die Möglichkeit, die bisher gebräuchlichen Prognoseregeln durch physikalische Verfahren, gleichbedeutend mit der Lösung partieller Differentialgleichungen, zu ersetzen.

V. Weidemann.

**5134 G. Hollmann.** *Über prinzipielle Mängel der geostrophischen Approximation und die Einführung ageostrophischer Windkomponenten.* Met. Rdsch. 9, 73—78, 1956, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Frankfurt/M., Dtsch. Wetterd., Forschungsabt.) Vf. führt zunächst wie üblich die Gleichung des geostrophischen Windes in die zur numerischen Wettervorhersage benutzte Vorticitygleichung ein. Er zeigt nun eindeutig, daß eine Vorausberechnung barokliner Entwicklungen nur bei Feldern geringer Amplitude hinreichend möglich ist. Dazu müssen noch die horizontalen Differenzen der hydrostatischen Stabilität unberücksichtigt bleiben. Vf. kommt zu dem Schluß, daß die Windkomponenten selbst (ohne Einschränkung), also der allgemeine Ansatz der Windgleichung zu verwenden ist. (Die Arbeit zeigt deutlich, wie gering heute noch die Unterlagen sind, um nur das Druckfeld hinreichend genau vorauszuberechnen. D. Ref.)

Trappenberg.

**5135 Richard Fleischer und Kurt Gräfe.** *Die Ultrarot-Strahlungsströme aus Registrierungen des Strahlungsbilanzmessers nach Schulze.* Ann. Met., Hamburg 7, 87—95, 1955/56, Nr. 1/2. (Hamburg.) Am Meteorologischen Observatorium Hamburg werden neben Registrierungen der Globalstrahlung und der vom Erdboden reflektierten Globalstrahlung auch Registrierungen der Gesamtstrahlungsbilanz mit dem Strahlungsbilanzmesser nach SCHULZE durchgeführt. Aus diesen Registrierungen können die auf- und abwärts gerichteten langwelligen Strahlungsströme ermittelt werden. — Als Beispiele für den täglichen Gang der einzelnen Strahlungskomponenten, wie auch der Strahlungsbilanz, wurden die Registrierungen eines Strahlungstages und eines Tages mit Bewölkung ausgewählt. Sie werden zusammen mit interessierenden meteorologischen Größen wiedergegeben. Die langwelligen Strahlungskomponenten werden ermittelt und die Werte der atmosphärischen Gegenstrahlung mit nach verschiedenen Autoren berechneten Werten verglichen. Bei Bewölkung ist die Berechnung der Gegenstrahlung nur von beschränkter Genauigkeit, weil hierbei die Verteilung der Bewölkung über den Himmel berücksichtigt werden müßte.

Michałowsky.

**5136 R. Sänger.** *Künstliche Niederschlagsbeeinflussung.* Bull. schweiz. elektrotech. Ver. 41, 189—197, 1953, Nr. 5. (7. März.) (Zürich.) Das meist angewendete Verfahren ist, AgJ in Form einer Lösung einer intensiven Wasserstoff- oder Propan-gasflamme einzuspritzen, wobei aus 1 g AgJ  $10^{12} \text{-- } 10^{16}$  Fiskerne erzeugt werden, mit denen  $1 \text{ km}^3$  kernfreie Atmosphäre optimal geimpft werden kann. Es wird über praktische Erfahrungen mit derartigen Boden- und Flugzeuggeneratoren bei Versuchen an der Westküste Nordamerikas berichtet.

Schlenk.

**5137 D. T. Germain-Jones.** *Post-war developments in geophysical instrumentation for oil prospecting.* J. sci. Instrum. **34**, 1—8, 1957, Nr. 1. (Jan.) (London, Brit. Petroleum Co. Ltd.) Kurzer Überblick über bemerkenswerte Fortschritte im Instrumentenbau für die angewandte Geophysik seit dem letzten Kriege (11 Abb.). 1. Magnetik: Messung der Totalintensität des Erdfeldes vom Flugzeug aus mittels „Flux-gate“-Magnetometer (FÖRSTER-Sonde). Genauigkeit  $\pm 1 \gamma$ . Kernmagnetometer unter Benutzung der LARMOR-Frequenz des Protons erreichen sogar eine Genauigkeit von  $\pm 0,5 \gamma$ . — 2. Gravimetrie: WORDEN-Gravimeter. Unterwasser-Gravimeter. Praktisch brauchbare Bohrloch-Gravimeter fehlen noch. — 3. Reffraktionsseismik: Entwicklung von Tieffrequenz-Geophonen und leichten tragbaren Apparaturen. — 4. Reflexionsseismik: Beachtliche Fortschritte durch Bau von immer kleineren und leistungsfähigeren Apparaturen, Geophonen. Oszillographen und Verstärkern mit vielfachen Aufgaben und Schaltungsmöglichkeiten. — 5. Seeseismik: Geeignet ausgebildete Apparaturen ermöglichen auf diesem neuen Gebiet Monatsleistungen von über 900 km mit 3000 Schüssen. — 6. Magnetische Registrierung: Die vielseitigen Auswertemöglichkeiten und Vorteile der Registrierung seismischer Wellen auf Magnetband, -trommel oder -scheibe werden besprochen und lassen trotz der hohen Investierungskosten eine Revolutionierung der seismischen Technik voraussagen. — 7. Andere Registrierarten: Halb-automatische Auswertemaschinen für normale Seismogramme, wie REYNOLDS „plotter“ und andere, werden kurz erwähnt und illustriert. — 8. Bohrlochgeräte: Neutronenstrahlgerät für Porositätsbestimmungen, kontinuierliche Geschwindigkeitsmessung mit Ultraschall. Dichteermittlung mittels  $\gamma$ -Strahlen.

Dobberstein.

**5138 Ali Yaramancı.** *Eine allgemeine Methode zur gravimetrischen Gesteinsdichtebestimmung.* Diss. Nr. 2122 ETH, Zürich 1954. H. Ebert.

**5139 G. Hellbardt.** *Seismische Untersuchungen auf einer Eisplatte.* Z. Geophys. **21**, 41—47, 1955, Nr. 1. Auf einem zugefrorenen See in der Nähe von Göttingen wurden seismische Wellen untersucht, die mit einem Hammer und mit einer Schwingmaschine erregt wurden. Dehnungswellen, LOVE-Wellen und Biegungswellen konnten festgestellt werden, ihr Dispersionsgesetz wurde aufgestellt. Die Ergebnisse stimmen mit der Theorie einer frei schwingenden Platte und den bekannten Elastizitätskonstanten überein. K. Jung.

**5140 G. Kunetz.** *Einfluß vertikaler Schichten auf elektrische Sondierungen.* Z. Geophys. **21**, 10—24, 1955, Nr. 1. Der Einfluß ebener, dünner, vertikal angeordneter Gesteinsplatten von besonders hoher oder besonders niedriger Leitfähigkeit auf die Ausbreitung des dem Boden mit Punktelektroden zugeführten Gleichstroms wird theoretisch untersucht. Zahlreiche Kurven des scheinbaren spezifischen Widerstandes, berechnet für die SCHLUMBERGERSCHE Elektrodenanordnung, dienen der praktischen Anwendung. K. Jung.

**5141 F. Willekens.** *Die Grundlagen der Eigenpotentialmethoden.* Z. Geophys. **21**, 25—39, 1955, Nr. 1. Über Ladungsverteilung und Stromverlauf im Bereich der Eigenpotentiale an Erz- und Graphitlagerstätten findet man in der Literatur zahlreiche Unklarheiten und Widersprüche. Es wird gezeigt, daß man die gemessenen Eigenpotentiale mit einem Potentialsprung an der Grenze zwischen Erz und Elektrolyt im Rahmen bekannter Oxydations- und Reduktionstheorien erklären kann. K. Jung.

**5112 V. G. Melkov.** *Methods of prospecting for uranium deposits.* Soviet J. Atomic Energy **1**, 158—167, 1956, Nr. 1, enthalten in: J. Nuclear Energy (II) **3**, 1956, Nr. 1/2. (Aug.) (Engl. Übers. aus Atomnaja energija, Moskau **1**, Nr. 1.) Weidemann.

## Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 5, 1957

<b>I. Allgemeines</b>	<b>Seite</b>	<b>V. Aufbau der Materie</b>	<b>Seite</b>
1. Allgemeines .....	769	1. Allgemeines .....	—
2. Lehrbücher .....	769	2. Kernphysikalische Meßverfahren .....	805
3. Biographisches .....	773	3. Kernphysikalische Beschleunigungsmethoden ..	809
4. Unterricht .....	—	4. Technik der Kernenergie ..	811
5. Mathematik .....	774	5. Elementarteilchen .....	813
6. Relativitätstheorie .....	776	6. Atomkerne .....	816
7. Quanten- und Wellen- mechanik .....	777	7. Kernreaktionen .....	817
8. Allgemeine theoretische Ansätze .....	778	8. Kosmische Strahlung ..	828
9. Philosophische Grenzfragen ..	—	9. Korpuskularstrahlen .....	830
10. Größen, Definitionen (Dimensionen) .....	779	10. Atome (Atomspektren) ..	832
11. Einheiten .....	779	11. Moleküle .....	838
12. Allgemeine Konstanten ..	—	12. Kristalle .....	847
13. Auswertung von Messungen ..	779	13. Flüssigkeiten .....	856
14. Labortechnik .....	780	14. Anisotrope Flüssigkeiten ..	—
<b>II. Mechanik</b>		15. Makromoleküle .....	856
1. Allgemeines .....	784	16. Grenzflächen und dünne Schichten .....	861
2. Mechanik fester Körper, Elastizität .....	784	17. Disperse Systeme .....	863
3. Plastizität, Viskosität, mechanische Relaxation ..	786		
4. Hydro- und Aerodynamik ..	788		
5. Technische Mechanik .....	791		
6. Ballistik .....	—		
<b>III. Akustik</b>			
1. Allgemeines .....	792		
2. Meßverfahren .....	—		
3. Schallerzeugung .....	792		
4. Schallausbreitung .....	793		
5. Schallempfang .....	793		
6. Schallauzeichnung .....	—		
7. Infra-Ultraschall .....	793		
<b>IV. Wärme</b>			
1. Allgemeines .....	794		
2. Temperaturmessung .....	794		
3. Wärmemengenmessung ..	794		
4. Wärmeleitung, Wärmeüber- gang, Wärmeaustausch .....	797		
5. Einfluß der Temperatur auf Volumen und Struktur der Materie .....	798		
6. Thermodynamik .....	799		
7. Hygrometrie .....	804		
8. Wärmestrahlung .....	804		
9. Statistische Thermodynamik ..	805		
10. Kinetische Gastheorie .....	805		
<b>VI. Elektrizität und Magnetismus</b>			
1. Allgemeines .....	—		
2. Meßmethoden und Instrumente .....	865		
3. Elektrostatisik .....	868		
4. Magnetostatisik .....	—		
5. Magnetismus .....	869		
6. Elektrodynamik .....	872		
7. Metallische Leitung .....	875		
8. Supraleitung .....	877		
9. Halbleiter .....	877		
10. Ionenleitung in Flüssig- keiten .....	888		
11. Leitung in Gasen .....	891		
12. Dielektrika .....	895		
13. Grenzflächen .....	897		
14. Schwachstromtechnik .....	898		
15. Starkstrom- und Hochspannungstechnik .....	898		
16. Physik der elektrischen Wellen .....	899		
17. Röhrentechnik .....	905		
<b>VII. Optik</b>			
1. Allgemeines .....	—		
2. Meßtechnik und Instrumente ..	905		
3. Interferenz, Beugung, Streuung .....	912		
4. Brechung, Dispersion, Reflexion .....	913		

	Seite		Seite
5. Absorption, Emission, Remission . . . . .	913	4. Physiologische Elektrizität . . . . .	—
6. Geometrische Optik . . . . .	913	5. Physiologische Optik . . . . .	923
7. Kristalloptik, Polarisation, Doppelbrechung . . . . .	914	6. Strahlenbiologie . . . . .	924
8. Optik bewegter Körper . . . . .	914		
9. Lichttechnik . . . . .	—		
10. Photochemische Reaktionen (Photographie) . . . . .	914		
11. Materiewellen . . . . .	915		
12. Lumineszenz in kondensierten Phasen . . . . .	915		

**VIII. Werkstoffe**

1. Allgemeines . . . . .	—
2. Werkstoffprüfung . . . . .	916
3. Metalle, Legierungen . . . . .	918
4. Keramische Werkstoffe . . . . .	—
5. Gesteine und Mineralien . . . . .	922
6. Organische Werkstoffe . . . . .	—
7. Brennstoffe, Öle, Schmiermittel . . . . .	922
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie . . . . .	922
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung . . . . .	923

**IX. Biophysik**

1. Allgemeines . . . . .	923
2. Physiologische Akustik . . . . .	923
3. Physiologische Wärme . . . . .	—

**X. Astrophysik**

1. Allgemeines . . . . .	927
2. Sonne . . . . .	—
3. Planeten und Monde . . . . .	—
4. Kometen und Meteorite . . . . .	927
5. Sternaufbau . . . . .	—
6. Fixsterne und galaktische Objekte . . . . .	927
7. Interstellare Materie . . . . .	—
8. Stellarstatistik . . . . .	—
9. Sternsystem . . . . .	—
10. Außergalaktische Objekte . . . . .	928
11. Kosmologie . . . . .	—
12. Kosmogonie . . . . .	928

**XI. Geophysik**

1. Allgemeines . . . . .	—
2. Erdkörper, Schwere . . . . .	929
3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus . . . . .	929
4. Erdmagnetismus, Erdströme . . . . .	—
5. Polarlicht, Nachthimmellicht, Ionosphäre . . . . .	929
6. Luftelektrizität . . . . .	932
7. Physik der Gewässer, Glazeologie . . . . .	932
8. Physik der Atmosphäre . . . . .	932
9. Angewandte Geophysik . . . . .	935

## Namenregister zu Heft 5, Band 36, 1957, der Physikalischen Berichte

Abrahams, S. C.	851	Baker, G. S.	786	Birks, F. T.	911	Brill, R.	856
Acquista, N.	908	Ball, C. J.	918	Bisi, A.		Brini, D.	791, 808
Adams, A. jr.	885	Ball, J. S.	784	822, 823,	824	Brion, H.	841
Adams, A. M.	890	Ballini, R.	822	Black, P. J.		Broadbent, D.	816
Adams, K. B.	834	Balz, D.	798	920, 921		Brody, O. V.	888
Adawi, I.	880	Bambach, G.	782	Blackband,		Bronstein,	
Addink, N. W. H.	917	Banfield, B. J.	806	W. T.	900	I. M.	898
Adel, A.	933	Barabaschi, S.	812	Blackstone,		Brouty, J.	794
Adelsberger, U.	779	Baranov, S. A.	823	A. W.	926	Brown, A. F.	773
Adiroiwitsch, E. I.	770	Bardocz, A.	916	Bland, J. A.	921	Brown, S. C.	893
Adler, H.	775	Barlai, A. jr.	914	Blaschke, W.	770	Brú, L.	848, 849
Åkerblind, L.	845	Barloutaud, R.	822	Blatt, F.	884	Bruce, C. F.	910
Åkeson, A.	848	Barnett, M. K.	801	Bleaney, B.	871	Brüche, E.	863
Akhunjar, A.	898	Baroncini, D.	828	Blewett, J. P.	811	Brügel, W.	771
Akulov, N. S.	877	Barrington, A. E.	799	Blifford, I. H. jr.	932	Brümmer, O.	847
Albe, E. M. F. d'	933	Barrow, G. M.	838	Block, J.	801	Brustadt, T.	821
Alberici, A.	816	Barshay, S.	814	Bloem, J.	886	Bryan, F. R.	917
Alers, G. A.	868	Barua, S. N.	789	Blokhinstsev,		Bryant, C. B.	858
Alexander, A. E.	860	Basset, J.	864	D. I.	813	Buckingham,	
Alexanian, C.	849	Bassi, P.	816	Blomsjö, E.	812	A. D.	833, 896
Alikhanov, A. I.	813	Bates, L. F.	870	Blount, E. I.	880	Bueche, F.	861
Allan, A. J. G.	860	Batson, A. P.	824	Blunck, H.	772	Buerger, M. J.	852
Allen, D. N. de G.	789	Battaglia, A.		Blunck, R.	772	Bullis, W. M.	879
Allen, K. W.	825	Batterson, B.	900, 905	Bogdanov, G. F.	808	Buonsanto, M.	
Alonso, J. I. F.	842	Batterman, B.	921	Bok, B. J.	927	Burch, W. E.	882
Alston, M. H.		Bauer, A.	893	Bokstejn, C. Z.	856	Burcham, W. E.	819
	815, 827	Bauer, G.	804	Bold,		Burck, H.	894
Altroy, F. A. d'.	885	Baus, R. A.	932	H. J. van den		Burkhardt, C.	828
Ankel, T.	904	Beamer, W. H.	809	821, 822		Burhop, E. H. S.	769
Appel, K.	832	Bean, C. P.	870	Bolla, G.	808	Burke,	
Armbruster, R.	807	Bechmann, R.	868	Bonomi, J.	845	E. W. jr.	834
Armstrong, W. D.	791	Becker, E.	867	Bond, W. L.	847	Burns, K.	834
Artsdalens, E. R. van	796	Beeman, W. W.	918	Bonnemay, M.	889	Burrus, C. A.	844
Aström, H.	921	Beretta, E.	866	Bonnier, E.	781	Burstein, E.	884
Atchison, G. J.	809	Beneventano, M.	816	Bonshaft,		Busch, G.	793
Aten, A. H. W. jr.	823	Benson, K. E.	885	J. C.	781	Businaro,	
Autler, S. H.	885	Benz, F.	805	Booth, A. D.	849	U. L.	820
Awender, H.	867	Berenbaum, R.	822	Borst, L. B.	811	Bustaaran, M.	812
Azbel, M. J.	874	Beretta, E.	808	Bothner-By,		Buu-Hoi, N. P.	842
		Berliner, P.	781	A. A.	871	Bystrov, P. D.	812
Baarli, J.	821	Berman, R.	897	Boucher, R. R.	851	Cabrera, N.	855
Babovich, I. S.	855	Bernard, M.-Y.	809	Bovey, L. F. H.	834	Caffyn, J. E.	783
Baccalin, C.	816	Berry, B. S.	786	Bowden, K. F.	932	Calanillo, E. R.	777
Bachaleit, F.	830	Berry, C. R.	855	Bowers, E. O.	902	Cailliet, C. P.	812
Backus, G. E.	873	Bertolini, G.	816, 824	Bown, M. G.	921	Callen, E.	898
Bähr, S.	838	Bertotti, B.	776	Boyd, G. E.	817	Calvert, J. M.	819
Baenziger, N. C.	921	Beshers, D. N.	786	Boyle, J. S.	801	Calvet, E.	794
Baer, W. K.	918	Bestul, A. B.	858	Bracci, A.	828	Campbell, R. A.	879
Bagnold, R. A.	789	Bettoli, M.	824	Brachman,		Carlisle, C. H.	849
Bailey, S. W.	852	Beuchelt, R.	895	M. K.	888	Carlson-Lee, D.	816
		Bez, W.	895	Bragg, J. K.	891	Carpentier, J.	812
		Bingham, H. H.	815	Bray, P. J.	870	Carvalho,	
		Binnie, A. M.	789	Brennan, R. O.	838	A. A. P. de ..	878
		Birkholz, K.	792	Centeno,		Casella, R. C.	854
				J. C. M.	848	Cassen, B.	886
				J. C. M.	799		

Castro, A. L. L. .... 849  
 Cazenave, R. .... 874  
 Ceremuškina, A. V. .... 877  
 Cervasi, M. .... 829  
 Cetlin, B. B. .... 850  
 Chabbal, R. .... 908  
 Chadan, K. .... 819  
 Chalvet, O. .... 842  
 Chambers, L. G. .... 900  
 Chandrasekhar, S. .... 788, 789, 873, 874  
 Charbonneau, H. C. .... 784  
 Chevalier, A. .... 901  
 Chevallier, P. .... 807  
 Chiarotti, G. .... 872  
 Chisholm, H. .... 805  
 Chon, H. .... 801  
 Chou, K. .... 817  
 Christ, C. L. .... 849  
 Christian, S. M. .... 885  
 Cirotta, A. M. .... 796  
 Clark, C. .... 932  
 Clark, D. .... 827  
 Clark, J. R. .... 849  
 Clarke, L. N. .... 803  
 Clastre, J. .... 848  
 Clauser, E. .... 914  
 Cleland, J. W. .... 883  
 Clenshaw, C. W. .... 774  
 Cloud, W. M. .... 836  
 Coale, F. S. .... 901  
 Coales, J. F. .... 783  
 Coates, H. N. .... 915  
 Coates, V. J. .... 861  
 Coceva, C. .... 828  
 Coche, A. .... 806  
 Cochran, W. .... 848  
 Cohen, M. H. .... 880  
 Cohen, P. P. .... 806  
 Cohn, S. B. .... 901  
 Cokolov, A. A. .... 811  
 Collet, L.-H. .... 864  
 Colli, L. .... 828, 838  
 Collinge, B. .... 825  
 Commins, E. .... 836  
 Conforto, A. M. .... 830  
 Cook, G. L. .... 784  
 Cooke, J. C. .... 866  
 Cool, R. .... 827  
 Cosslett, V. E. .... 915  
 Cotton, E. .... 819  
 Coulson, C. A. .... 833  
 Cox, J. T. .... 845  
 Crank, J. .... 859  
 Crawford, J. H. jr. .... 883  
 Crease, J. .... 932  
 Crewe, A. V. .... 815  
 Cristiani, G. .... 872  
 Crompton, R. W. .... 891  
 Crook, E. H. .... 858  
 Gross, S. H. .... 780  
 Crough, T. .... 886  
 Crowe, R. W. .... 891  
 Cruickshank, D. W. J. .... 858  
 Cubero, M. .... 848  
 Currier, E. W. .... 912  
 Curtis, C. W. .... 786, 902  
 Cutkosky, R. E. .... 814  
 Dahlberg, R. .... 782  
 Dalgarno, A. .... 777, 833, 840  
 Dallaporta, N. .... 816  
 Damask, A. C. .... 922  
 Danielsson, S. L. A. .... 921  
 Darmois, E. .... 890  
 Darnell, F. J. .... 883  
 Dash, W. C. .... 882  
 Daudel, R. .... 841, 842  
 Davies, .... 934  
 Davies, D. A. .... 923  
 Davies, D. R. .... 798, 933  
 Davies, J. T. .... 929  
 Davies, P. T. .... 848, 921  
 Davies, R. O. .... 856  
 Davis, H. G. .... 917  
 Davis, L. jr. .... 885  
 Davis, M. H. .... 838  
 Davis, P. .... 774  
 Davis, P. F. .... 870  
 Davis, T. W. .... 802  
 Debenedetti, A. .... 814  
 Dehlinger, U. .... 853  
 Delobeauf, F. .... 930  
 DeMars, G. A. .... 885  
 Denison, I. A. .... 922  
 Despujols, J. .... 914  
 Detoeuf, J.-F. .... 818  
 Deutsch, S. .... 927  
 Devins, J. C. .... 891  
 Dicke, R. H. .... 835  
 Diedrich, G. .... 859  
 Diehl, J. .... 786  
 Dieke, G. H. .... 836  
 Dikhoff, J. A. M. .... 917  
 Diniak, A. W. .... 775  
 Ditchburn, R. W. .... 923  
 Ditzberger, J. A. .... 880  
 Dobry, Mme A. .... 800  
 Dollezhal, N. A. .... 813  
 Dondes, S. .... 828  
 Donnay, G. .... 847  
 Donnay, J. D. H. .... 847  
 Doorn, C. Z. van. .... 915  
 Doornekamp, J. G. F. .... 890  
 Dorman, L. I. .... 830  
 Dosse, J. .... 771  
 Douglas, A. S. .... 848  
 Dowling, P. H. .... 849  
 Doyle, W. P. .... 863  
 Drenck, K. .... 848, 905  
 Dresel, H. .... 925  
 Dresselhaus, G. .... 880  
 Dreyfus, R. W. .... 787  
 Drickamer, H. G. .... 856  
 Drigo, A. .... 870  
 Dsampow, B. W. .... 795  
 Duchesne, J. .... 841  
 Dulimio, F. .... 776  
 Dukel'skii, V. M. .... 832  
 Dumézil-Curien, Mme P. .... 927  
 Dumontet, P. .... 913  
 Duncan, W. J. .... 788  
 Dutton, J. .... 891  
 Duwell, E. J. .... 921  
 Dworkin, A. S. .... 796  
 Eberhardt, W. H. .... 846  
 Eckart, F. .... 887  
 Edgerton, J. H. .... 917  
 Edwards, M. H. .... 877  
 Eglington, E. R. .... 847  
 Einstein .... 773  
 Eisberg, R. M. .... 811  
 Elenbaas, W. .... 895  
 Eliseev, G. P. .... 828  
 Eller, G. v. .... 848  
 Ellinger, F. H. .... 850  
 Ellis, G. R. .... 931  
 Emelyanov, V. S. .... 812  
 Endt, P. M. .... 821  
 Epelboin, I. .... 798, 890  
 Epstein, E. S. .... 933  
 Esche, R. .... 922  
 Espe, W. .... 922  
 Essen, L. .... 779, 866  
 Esteva, D. .... 870  
 Evans, H. T. .... 849  
 Evans, W. H. .... 815, 827  
 Evstyxukhin, A. I. .... 812  
 Ewing, M. .... 929  
 Fairbank, J. .... 889  
 Falk-Vairant, P. .... 818  
 Fan, H. Y. .... 885  
 Fankuchen, I. .... 847, 851  
 Farley, F. J. M. .... 820  
 Fassel, V. A. .... 843, 918  
 Fast, J. D. .... 919  
 Faugeras, D. .... 898  
 Faust, H. .... 934  
 Fedorenko, N. V. .... 832  
 Fedorov, F. I. .... 900  
 Feldt, W. .... 892  
 Fell, J. .... 791  
 Fender, D. H. .... 923  
 Fendler, H. G. .... 857  
 Ferrari, I. .... 868  
 Ferrell, R. A. .... 813  
 Ferretti, L. .... 819  
 Ferro, R. .... 851  
 Fetzer, V. .... 903  
 Feuillaude, G. .... 890  
 Feyfer, G. D. de .... 823  
 Fianda, F. .... 897

Gershfeld, N. L. ....	858	Hallert, B. ....	912	Honig, A. ....	882	Katche, O. I. ....	795
Gerthsen, P. ....	894	Hamers, H. C. ....	902	Horiguchi, O. ....	797	Katsura, S. ....	799
Gibbs, J. H. ....	839	Handler, P. ....	885	Horn, D. D. van	855	Kaufman, N. ....	923
Gibbs, P. ....	801	Hanson, H. P. ....	913	Horton, W. S. ....	912	Kawaiji, S. ....	915
Gibson, J. B. ....	922	Harding, G. N. ....	820	Hosemann, R. ....	913	Keck, J. C. ....	815
Gierke, G. v. ....	815, 827	Harlharan, P. ....	906	Houska, C. R. ....	850	Keeling, R. ....	847
Giese, A. T. ....	908	Harper, M. J. ....	914	Houtermans, F. G. ....	927	Keeling, R. O. jr. ....	834
Gingrich, N. S. ....	850	Harper, P. G. ....	853	Hovorka, F. ....	923	Keller, A. ....	859
Giovanello, R. G. ....	912	Harris, N. L. ....	891	Howells, R. G. ....	852	Keller, H. L. ....	925
Gipper, H. ....	924	Harrison, W. A. ....	853	Howland, R. E. ....	900	Kellerer, J. ....	866
Giulotto, L. ....	872	Hartecq, P. ....	828	Hughes, C. J. ....	898	Kelley, M. T. ....	917
Glad, S. ....	834	Hartel, W. ....	866	Hughes, D. J. ....	811	Kelsey, K. E. ....	803
Glick, R. E. ....	871	Hass, M. ....	854	Hughes, F. ....	861	Kemp, L. A. W. ....	806
Glocker, R. ....	924	Hasselmeier, H. ....	774	Huizenaga, W. ....	831	Kemp, W. R. G. ....	875
Gohberg, B. M. ....	809	Hatcher, R. D. ....	908	Hund, F. ....	919	Kendall, K. K. jr. ....	918
Gold, L. ....	875, 879	Hatwell, H. ....	889	Hurley, A. C. ....		Kennedy, A. ....	853
Goldanskij, V. I. ....	820	Hauptman, H. ....	849	Ivens, J. ....	839, 840	Kennedy, R. J. ....	927
Goldman, J. E. ....	796, 797	Hayden, S. C. ....	891	Hurwitz, J. K. ....	917	Kerns, Q. A. ....	806
Goldstein, B. ....	885	Haynes, J. R. ....	883	Hutchison, C. A. ....	871	Kessler, J. O. ....	885
Golob, H. R. ....	918	Haywood, B. C. ....	819	Hutson, A. R. ....	885	Kestelyn- Loebenstein, A. ....	898
Golub, M. A. ....	857	Heal, T. J. ....	851	Hylleraas, E. A. ....	832	Ketelaar, J. A. A. ....	854
Gordon, A. S. ....	802	Hearmon, R. F. S. ....	791	Iernetti, G. ....	793	Keyes, R. W. ....	884
Gordon, R. L. ....	849	Heaton, L. ....	850	Ievskaja, N. M. ....	872	Kharbanda, O. P. ....	795
Gordy, W. ....	844, 845	Heber, G. ....	770	Ikeda, T. ....	876	Kharitonov, V. M. ....	814
Gorodetzky, S. ....	807	Heckert, L. ....	804	Ingram, D. J. E. ....	773	Khristentko, P. I. ....	813
Goss, A. J. ....	885	Heer, F. J. de. ....	831	Ito, H. ....	906	Kiessling, R. ....	854
Gossik, B. R. ....	880	Heide, H.-G. ....	852	Ito, T. ....	856	Kimmel, H. ....	922
Gottfried, H. S. ....	906	Heiks, J. R. ....	801	Jablonski, M. ....	899	King, A. R. ....	774
Gozzln, A. ....	900, 905	Heilmann, W. ....	904	Jackson, D. A. ....	836	King, G. J. ....	860
Gräfe, K. ....	935	Hellhardt, G. ....	936	Jaeckel, R. ....	780	King, G. S. D. ....	849
Graewe, H. ....	769	Helm, R. V. ....	784	Jaeger, J. C. ....	797	King, R. B. ....	838
Graeve, M. ....	769	Hendee, C. F. ....	849	Jaffe, A. A. ....	819	Kinney, T. D. ....	923
Graham, R. ....	921	Henglein, A. ....	793	Jaffé, H. H. ....	841	Kinumaki, S. ....	856
Granato, A. ....	884	Henley, L. C. ....	917	James, J. C. ....	800	Klip, A. F. ....	882
Green, B. A. ....	845	Hermann, P. K. ....	865	Jarry, R. L. ....	784	Klchner, A. ....	907
Green, M. ....	886	Heroux, L. ....	836	Jefferies, J. T. ....	912	Kiskin, S. T. ....	856
Griffoul, R. ....	905	Herrmann, J. ....	845	Jeffery, J. W. ....	848	Kistemaker, J. ....	831
Grimsehl ....	769	Herrmann, J. ....	845	Jensen, E. ....	848	Klages, G. ....	769
Grodzensky, D. E. ....	923	Hers, J. ....	779	Jensen, R. V. ....	885	Kleber, W. ....	854
Groot, T. ....	917	Herzberg, G. ....	834	Johnson, D. A. ....	790	Klechkovskii, V. M. ....	833
Grosjean, D. ....	872	Hess, W. B. ....	788	Johnson, J. S. ....	800	Klejnberg, A. V. ....	915
Gross, F. ....	804	Heyllgers, A. ....	821, 822	Jones, G. O. ....	856	Klemens, P. G. ....	875
Grove, E. L. ....	817	Hickey, F. C. ....	809	Jones, L. V. ....	801	Klick, C. C. ....	916
Grümm, H. ....	830	Hielscher, W. ....	926	Jongejans, C. ....	821	Klier, E. ....	885
Gudkova, T. I. ....	856	Higuchi, J. ....	846	Jonigerius, H. M. ....	837	Knappwost, A. ....	880
Guentert, O. ....	918	Hill, D. L. ....	816	Jordan, P. ....	772	Knox, J. G. ....	800
Günther, N. ....	923	Hines, C. O. ....	930	Just, G. ....	868	Kobayashi, A. ....	915
Gurwitsch, A. M. ....	802	Hinkelmann, K. ....	935	Kaganov, M. I. ....	874	Kockel, B. ....	769
Gutenberg, B. ....	929	Hino, J. ....	855, 920	Kallenbach, W. ....	805	Köhler, H. ....	772
Guth, E. ....	860	Hinzpeter, M. ....	933	Kalnajs, J. ....	851	Köhler, H. S. ....	824
Guthrie, G. L. ....	796, 797	Hird, B. ....	825	Kaminer, N. S. ....	830	Koehler, J. S. ....	824
Guyot, E. ....	779	Hirota, S. ....	863	Kaminsky, M. ....	787	König, H. W. ....	905
Gvozdover, S. D. ....	872	Hirschberg, J. G. ....	835	Kanwal, R. P. ....	790	Koeppe, W. ....	794
Haalck, H. ....	771	Hobe, S. ....	891	Kaplan, S. A. ....	874	Kohler, T. R. ....	849
Haas, C. ....	854	Hodge, E. S. ....	918	Kapriellian, Z. A. ....	896	Kohn, W. ....	882
Haas, H. ....	804	Hodgkin, D. ....	923	Kapustinski, A. F. ....	914	Kolava, V. K. ....	830
Hadni, A. ....	908	Höcker, K. H. ....	895	Karle, J. ....	849	Kokame, J. ....	810
Hahn, T. ....	852	Hoffmann, J. D. ....	861	Karolus, A. ....	867	Koib, W. ....	909
Haines, W. E. ....	784	Hoffmann, J. A. ....	870	Kasawtshinkl, J. S. ....	795	Koller, K. ....	816
Haissinsky, M. ....	892	Hollander, G. L. ....	775	Kastelijn		Kolm, H. H. ....	885
Hall, G. G. ....	853	Hollmann, G. ....	933	P. W. ....	869	Komatsu, K. ....	852
Hall, G. L. ....	852	Honda, K. ....	893	Kasuya, T. ....	870, 876	Konorski, B. ....	868
Hall, R. N. ....	882					Kopfermann, H. ....	835

Korostyleva, L. A. ....	836	List, R. ....	863	Masing, W. ....	779	Nadami, T. ....	794
Koshino, S. ....	879	Littlewood, D. E. ....	928	Maslin, E. E. ....	819	Nagamiya, T. ....	852
Kosmačevskij, V. K. ....	828	Livesley, R. K. ....	791	Massey, H. S. W. ....	831	Nagata, C. ....	841
Krabetz, R. ....	801	Ljubimov, V. A. ....	828	Matalon, R. ....	862	Nagelschmidt, G. ....	849
Kranendonk, J. van ....	869	Llewellyn, P. M. ....	871	Mataré, H. F. ....	877	Nakajima, S. ....	875
Krasin, A. K. ....	813	Lochet, R. ....	912	Matthews, J. H. ....	822	Nakamoto, K. ....	843
Kraus, K. A. ....	800	Lochte- Holtgreven, W. ....	838	Mattraw, H. C. ....	909	Nakaya, S. ....	794
Krebs, K. ....	835	Lockhardt, L. B. jr. ....	932	Matveev, A. M. ....	811	Nash, W. F. ....	829
Kroemer, H. ....	880	Lodge, A. S. ....	784	Mavrodineanu, R. ....	918	Nawata, S. ....	907
Kroner, E. ....	786	Löwdin, P.-O. ....	832	Mayne, S. ....	923	Neff, H. ....	847
Kron, G. ....	775	Logan, R. A. ....	882	Meares, P. ....	797	Negishi, K. ....	788
Kross, R. D. ....	843	Lonchamp, J.-P. ....	807	Meier, R. ....	812	Nelkowski, H. ....	835
Krüger, L. ....	835	Lord, R. C. ....	844	Meiklejohn, W. H. ....	870	Newman, R. ....	882
Krumbach, G. ....	772	Lorenz, W. ....	888	Melkov, V. G. ....	936	Newport, R. W. ....	827
Krupnik, L. I. ....	832	Lortie, Y. ....	781	Meller, F. ....	851	Nicolau, P. ....	783
Künzel, N. ....	909	Lovati, A. ....	827	Mer, V. K. la. ....	862	Nikitine, S. ....	842
Kuhrt, F. ....	866	Low, W. ....	872	Mercier, C. ....	781	Nishikawa, T. ....	845
Kulikowski, J. ....	866	Lowenstein, J. M. ....	806	Mermod, R. ....	897	Nishiyama, Z. ....	905
Kulikowski, R. ....	899, 904	Ludwig, G. W. ....	885	Meyerson, S. ....	842	Noake, H. ....	863
Kunetz, G. ....	902, 904	Luft, N. W. ....	795	Mezzetti, L. ....	829	Nobel, D. de. ....	915
Kuper, A. B. ....	936	Lulay, J. ....	920	Middelkoop, W. C. ....	821	Noggle, T. S. ....	918
Kurashov, A. A. ....	808	Lynn, N. ....	840	Midtal, J. ....	832	Noller, H. ....	802
Kurchatov, I. V. ....	812	McCombie, C. W. ....	855	Mihailovic, Z. ....	807, 848, 905	Nonaka, I. ....	806
Kurokawa, K. ....	895	McCormack, P. D. ....	828	Miki, A. ....	847	Nordman, C. E. ....	847
Kussmann, A. ....	869	McCoskey, R. E. ....	860	Miller, F. A. ....	844	Norinder, H. ....	893
Kyo, T. ....	847	McCoy, W. H. ....	801	Miller, H. C. ....	784	Norris, J. A. ....	817
Kyte, D. J. ....	887	Macdonald, J. R. ....	888	Miller, W. ....	927	Northrop, T. G. ....	872
Lachman, F. ....	839	McDonald, M. ....	855	Minashin, M. E. ....	813	Novick, R. ....	836
Lagrenaudie, J. ....	878	McDowell, M. R. C. ....	840	Minguzzi, A. ....	819	Nury, G. ....	920
Lamb, W. E. jr. ....	835	McGee, J. D. ....	905	Minnis, C. M. ....	931		
Lampert, M. A. ....	879	McIntyre, R. J. ....	861	Minorsky, N. ....	903		
Lande, A. ....	777	Mack, J. E. ....	834	Miroux, J. ....	775		
Landolt, M. ....	779	Mackie, A. G. ....	774	Mitchell, C. M. ....	848		
Landon, D. O. ....	912	Macklet, C. A. ....	856	Mitchell, H. T. ....	868		
Lange, E. ....	897	McLaren, E. H. ....	799	Mitor, W. W. ....	802		
Lanza, G. ....	816	McNesby, J. R. ....	802	Mitra, A. N. ....	827		
Larson, Q. V. ....	817	McWhorter, A. L. ....	885	Mitteldorf, A. J. ....	912		
Lassen, N. O. ....	811	Macheboeuf, M. ....	864	Miyazato, M. ....	794		
Laubitz, M. J. ....	823	Maglić, B. C. ....	825	Mizushima, Y. ....	863		
Lavine, L. R. ....	851	Maier, W. ....	793	Moch, R. ....	818		
Lazarus, D. ....	855, 856	Majewski, Z. ....	880, 887	Mochizuki, T. ....	794		
Lazzarini, E. ....	824	Malherbe, F. E. ....	802	Möckel, F. ....	888		
LeCraw, R. C. ....	901	Malvicini, A. ....	808	Möglich, F. ....	778		
Ledrus, R. A. ....	891	Manaresi, E. ....	819	Mohr, H. ....	926		
Lee, T. ....	911	Mandi, F. ....	827	Moiseiwitsch, B. L. ....	846		
Legler, W. ....	892	Manduchi, C. ....	816	Moles, A. ....	781		
Lehmann, G. ....	923	Manley, B. W. ....	831	Möller, C. ....	776		
Lehmann, H.-A. ....	838	Manning, T. E. ....	836	Monfils, A. ....	872		
Lenk, A. ....	792	Marcus, P. M. ....	853	Monier, J.-C. ....	854		
Leslie, D. C. M. ....	791	Margenau, H. ....	879	Monnot, G. A. ....	918		
Lévéque, P. ....	888	Marghoshes, M. ....	910	Monroe, A. G. ....	780		
Levin, M. L. ....	805	Mariani, F. ....	930	Morel, P. ....	918		
Levinger, J. S. ....	838	Mark, H. ....	856	Morgan, C. G. ....	892		
Levinstein, H. ....	861	Marseille, A. ....	902	Morgenstern, E. ....	847		
Levy, H. A. ....	849	Marshall, W. ....	873	Morin, F. J. ....	881		
Levy, P. W. ....	787	Martin, D. H. ....	826	Morino, Y. ....	844		
Lewis, G. M. ....	813	Martinek, J. ....	792	Moriya, T. ....	871		
Lewis, J. T. ....	833	Maruo, H. ....	791	Morozi, L. M. ....	856		
Leyensetter, W. ....	861	Marziali, M. ....	877	Moroзов, V. M. ....	809		
Lichten, W. ....	839	Masi, J. F. ....	795	Morpugo, G. ....	776		
Lillard, A. B. ....	855			Morrison, G. H. ....	809		
Lievo, W. ....	787			Morrison, J. A. ....	854		
Linder, B. ....	921			Mulligan, J. F. ....	838		
Lipscomb, W. N. ....	851			Murcott, N. ....	906		
Lipson, H. ....	849			Murthy, D. S. ....	932		
				Mutō, Y. ....	796		
				Mykura, H. ....	907		

Parrish, W. 848, 849  
 Parry, J. V. L. 779  
 Paskin, A. 870  
 Patterson, A. L. 847  
 Pavlovic, A. . . . . 847  
 Payne, L. E. . . . . 934  
 Peavler, R. J. . . . . 802  
 Pekar, S. I. . . . . 770  
 Peli, L. . . . . 808  
 Penkina, V. S. . . . . 820  
 Penrose, R. . . . . 774  
 Pepinsky, R.  
     847, 849, 905  
 Pernegr, J. . . . . 813  
 Persson, R. . . . . 812  
 Pescetti, D. . . . . 816  
 Pestel, E. . . . . 791  
 Petermann, A. . . . . 814  
 Peters, C. . . . . 801  
 Peterson, A. M. . . . . 932  
 Peterson, G. E. . . . . 912  
 Petkof, B. . . . . 795  
 Petrov, P. A. . . . . 813  
 Peyronel, G. . . . . 852  
 Pfann, W. G. . . . . 885  
 Pham, D. H. . . . . 798  
 Phillips, J. C. . . . . 853  
 Phillips, M. . . . . 835  
 Piccioni, O. . . . . 827  
 Picciotto, E. . . . . 927  
 Pickavance,  
     T. G. . . . . 773  
 Picus, G. S. . . . . 884  
 Pietrokowsky,  
     P. . . . . 850  
 Pigg, J. C. . . . . 883  
 Pike, E. W. . . . . 780  
 Pippin, J. E. . . . . 904  
 Pistorius, C. A. . . . . 867  
 Pivovarov,  
     V. M. . . . . 855  
 Pizer, H. I. . . . . 830  
 Pizzo, M. . . . . 870  
 Plyer, E. K. . . . . 908  
 Podgoretskii,  
     M. I. . . . . 815  
 Poiani, G. . . . . 808  
 Pointon, A. J. . . . . 829  
 Polacco, E. . . . . 901  
 Polinsky, D. M. . . . . 924  
 Pomeranchuk,  
     I. I. . . . . 778  
 Pope, D. F. D. . . . . 871  
 Poppelbaum,  
     W. J. . . . . 876  
 Popper, P. . . . . 897  
 Post, B. . . . . 847  
 Potier, R. . . . . 777  
 Potter, R. F. . . . . 884  
 Potter, R. S. . . . . 900  
 Pouchat,  
     Mlle M. . . . . 912  
 Pouradier, J. . . . . 864  
 Prasad, S. C. . . . . 881  
 Pratt, G. W. jr.  
     832, 885  
 Prendergast,  
     K. H. . . . . 873  
 Press, F. . . . . 929  
 Preston, M. A. . . . . 817  
 Pritchard,  
     R. M. . . . . 923  
 Prohaska, F. . . . . 934  
 Pundsack, F. L. 852  
 Puppi, G. . . . . 819  
 Quaren, G. . . . . 819  
 Quervain, M. de 863  
 Quimby, S. L. . . . . 921  
 Raats, E. . . . . 922  
 Rabben, H. H. . . . . 927  
 Rabi, I. I. . . . . 835  
 Rabillon, R.  
     847, 905  
 Rabinowitz, P. . . . . 774  
 Racké, H. H. . . . . 785  
 Rademacher, L. 919  
 Radicati, L. A. . . . . 776  
 Radoslovich,  
     E. W. . . . . 848  
 Radvanyi, P. . . . . 823  
 Raether, H. . . . . 892  
 Ramamurti,  
     T. V. . . . . 867  
 Ramani,  
     Sir, C. V. . . . . 784  
 Randle, T. C. . . . . 826  
 Ranzi, A. . . . . 819  
 Rao, B. R. . . . . 932  
 Rao, M. R. . . . . 857  
 Rao, M. S. . . . . 932  
 Rapoport, Z. T. . . . . 929  
 Rasool, S. I. . . . . 933  
 Rast, K. . . . . 799  
 Rastogi, R. G. . . . . 931  
 Rau, A. . . . . 770  
 Rayne, J. A. . . . . 796  
 Rebstock, H. . . . . 786  
 Reiss, H. . . . . 879  
 Reitmayer, F. . . . . 913  
 Remund, A. E. . . . . 825  
 Richard, K. . . . . 859  
 Riddiford, L. . . . . 824  
 Ridley, R. O. . . . . 831  
 Rieder, G. . . . . 786  
 Rieder, W. . . . . 893  
 Rietjens,  
     L. H. T. . . . . 821, 822  
 Riéty, P. . . . . 793  
 Rimondi, O.  
     791, 808  
 Rimsky, A.  
     807, 847, 905  
 Ritchie, M. . . . . 914  
 Roberts, J. A. . . . . 928  
 Robertson,  
     J. M. . . . . 848  
 Robinson, J. E. . . . . 774  
 Rocard, J. M. . . . . 871  
 Roclawski-  
     Conjeaud, M. . . . . 819  
 Rodewald, M. . . . . 934  
 Rodriguez,  
     M. P. . . . . 848, 849  
 Roepert, E. . . . . 785  
 Rogers, D. . . . . 849  
 Rogers, D. H. . . . . 877  
 Rohrbaugh,  
     J. H. . . . . 908  
 Romanoff, M. . . . . 922  
 Rosano, H. L. . . . . 862  
 Rose, A. . . . . 919  
 Rose, G. S. . . . . 854  
 Rosenberg, A. J. . . . . 803  
 Rosenstock,  
     H. B. . . . . 778  
 Rosinski, W. . . . . 888  
 Ross, M. . . . . 814  
 Ross, M. A. S. . . . . 818  
 Rossel, J. . . . . 820  
 Rothstein, J. . . . . 920  
 Rouche, N. . . . . 792  
 Rousset, A. . . . . 912  
 Royer, R. . . . . 842  
 Runge, E. F. . . . . 917  
 Runnalls,  
     O. J. C. . . . . 851  
 Russel, R. A. . . . . 843  
 Rustgi, M. L. . . . . 838  
 Rutherford,  
     W. M. . . . . 856  
 Rybakov, B. V. . . . . 808  
 Rybarski, A. . . . . 902  
 Sänger, R. . . . . 935  
 Salto, S. . . . . 895  
 Salter, L. . . . . 853  
 Sampson, D. . . . . 879  
 Sandeman, I. . . . . 859  
 Sander, K. F. . . . . 830  
 Sanders,  
     T. M. jr. . . . . 835  
 Sandorfy, C. . . . . 842  
 Sann, K. . . . . 867  
 Sapiro, I. S. . . . . 823  
 Saran, S. . . . . 867  
 Sasmor, D. J. . . . . 796  
 Sászló, Z. . . . . 864  
 Satone, H. . . . . 794  
 Sauter, F. . . . . 772  
 Sawatzky, A. . . . . 856  
 Saxena, S. C. . . . . 805  
 Sayagani, K.  
     906, 907  
 Šćavnicař, S. . . . . 851  
 Schallreuter, W.  
     769, 773  
 Scheibe, A. . . . . 779  
 Schenk, H. . . . . 853  
 Schlier, H. . . . . 925  
 Schipper, C. . . . . 917  
 Schiske, P. . . . . 915  
 Schmidt, D. . . . . 899  
 Schmitt, H. J. . . . . 903  
 Schmitz-  
     Dumont, O. . . . . 801  
 Schoen, A. . . . . 855  
 Schopper, H. . . . . 862  
 Schouten, G. . . . . 890  
 Schubert, K. . . . . 849  
 Schubert, M. . . . . 928  
 Schuler, M. . . . . 772  
 Schulman, J. H. 916  
 Schultz, T. D. . . . . 853  
 Schulz, G. . . . . 909  
 Schulz, G. V. . . . . 859  
 Schulz, P. . . . . 893, 894  
 Schumann, G.  
     770, 925  
 Schwab, G.-M. . . . . 801  
 Schwartz, M. . . . . 882  
 Schwerdtfeger,  
     W. . . . . 934  
 Searcy, A. W. . . . . 802  
 Seeliger, R. . . . . 773  
 Seiden, J. . . . . 810  
 Selwert, R. . . . . 937  
 Senitzky, B. . . . . 835  
 Sergeev, Y. A. . . . . 813  
 Sernesse,  
     Mlle S. . . . . 864  
 Sewig, R. . . . . 772  
 Shack, R. V. . . . . 905  
 Shafer, Y. G. . . . . 830  
 Shapiro, J. . . . . 817  
 Sheehan,  
     W. F. jr. . . . . 843  
 Shingu, H. . . . . 841  
 Shinoda, G. . . . . 847  
 Shlyagin, K. N. . . . . 823  
 Shockley, W. . . . . 888  
 Shut'ko, A. V. . . . . 822  
 Schwarzman,  
     B. F. . . . . 830  
 Sida, D. W. . . . . 831  
 Slidorov, V. A. . . . . 808  
 Siegel, S. . . . . 851  
 Siewert, W. . . . . 868  
 Siksnas, R. . . . . 893  
 Simon, H. . . . . 780  
 Sirlin, A. . . . . 809  
 Skyrme, D. M. . . . . 826  
 Skyrme,  
     T. H. R. . . . . 773  
 Slavin, M. . . . . 917  
 Smit, J. A. . . . . 837  
 Smith, C. B. . . . . 785  
 Smith, I. L. . . . . 923  
 Smoluchowski,  
     R. . . . . 787  
 Smorodin, T. A. . . . . 898  
 Smorodina,  
     T. A. . . . . 898  
 Snowden, M. . . . . 826  
 Sobel, M. . . . . 783  
 Sonder, E. . . . . 855  
 Southwell, R. V. . . . . 789  
 Sparenberg,  
     J. A. . . . . 784  
 Spencer, N. A. . . . . 902  
 Spernol, A. . . . . 787  
 Spiegelberg,  
     A. P. W. . . . . 921  
 Stafford, G. H. . . . . 773  
 Stangler, F. . . . . 918  
 Staniukovich,  
     K. P. . . . . 874  
 Stanners, W. . . . . 818  
 Statz, H. . . . . 885  
 Stauffer, H. M. . . . . 926  
 Stearns, M. . . . . 815  
 Stearns, M. B. . . . . 815  
 Steck, B. . . . . 894  
 Steckelmacher,  
     W. . . . . 780  
 Stecker, K. . . . . 891  
 Stečkin, C. B. . . . . 774  
 Steers, E. B. M. . . . . 834  
 Steffensen, J. F. . . . . 784  
 Steiner, R. F. . . . . 803  
 Steinhaus,  
     D. W. . . . . 909  
 Stephen, M. J. . . . . 833  
 Sterk, M. J. . . . . 823  
 Stettler, R. . . . . 913  
 Stendel, A. . . . . 835  
 Stewart, A. L. . . . . 777  
 Stewart, D. T. . . . . 846  
 Stewart,  
     G. H. III . . . . . 926

Steyn, J. ....	808	Thompson, H. W. ....	843, 845	Vlaardingerbroek, M. T. ....	846	Williams, P. R. ....	827
Stöber, W. ....	861	Thomson, R. ....	853	Vladimirsky, V. V. ....	813	Williamson, G. K. ....	848
Stokes, W. M. ....	809	Thurston, W. R. ....	904	Vogel, H. ....	770	Wilson, A. J. C. ....	848
Stopplini, G. ....	816	Timrot, D. L. ....	796	Voorn, H. W. v. d. ....	905	Wilson, R. N. ....	906
Storm, H. F. ....	867	Tischer, F. J. ....	900	Vousden, P. ....	921	Wintermeyer, W. ....	904
Stout, T. M. ....	783	Tolhoek, H. A. ....	817	Vreeland, J. A. ....	836	Wise, H. S. ....	834
Stoyko, N. ....	929	Tollestrup, A. V. ....	815	Vrovčenko, V. G. ....	809	Wisniewski, F. ....	904
Strachan, J. F. ....	891	Tolmačev, V. V. ....	778	Waard, H. de. ....	821	Witmér, A. ....	917
Straumanns, M. E. ....	849	Tomiser, J. ....	838	Wada, A. ....	844	Wittke, J. P. ....	835
Strauss, U. P. ....	858	Tomizuka, C. ....	855, 920	Waghorn, G. C. S. ....	921	Wolff, P. A. ....	878
Strehlow, H. ....	889	Tomizuka, C. T. ....	855	Wagner, G. ....	798	Wood, E. ....	826
Striganov, A. R. ....	836	Tomkins, F. S. ....	836, 918	Wakasa, A. ....	777	Woodruff, T. O. ....	879
Strohmann, G. ....	861	Tompkins, F. C. ....	803, 804	Waldorf, S. K. ....	788	Woolfson, M. M. ....	828
Strunz, H. ....	922	Tomura, T. ....	847	Walker, C. B. ....	918	Wooster, W. A. ....	847, 881
Stuart, H. A. ....	857	Toops, E. E. jr. ....	800	Walker, P. L. jr. ....	922	Wosnik, J. ....	775
Succi, C. ....	827	Torikai, Y. ....	788	Wallace, W. E. ....	801	Wright, E. ....	782
Suchy, K. ....	930	Touschek, B. F. ....	776	Wallis, G. ....	862	Wrinch, D. ....	923
Suhrmann, R. ....	801	Towle, J. H. ....	822	Walsh, A. D. ....	802	Wukalowitsch, M. P. ....	795
Suita, T. ....	896	Tomprisk, G. v. ....	899	Walters ....	934	Yamada, O. ....	869
Sullivan, R. F. ....	901	Trillat, J.-J. ....	920	Walters, K. G. ....	785	Yamashita, S. ....	810
Sun, R. ....	885	Trifaj, M. ....	916	Wandinger, L. ....	801	Yaramancı, A. ....	936
Supper, C. E. ....	847	Trompette, J. ....	863	Wang, M. C. ....	860	Yates, J. G. ....	830
Susse, C. ....	785	Truell, R. ....	884	Wapstra, A. H. ....	821, 823	Yeager, E. ....	923
Sutherland, G. B. M. ....	854	Tsai-Chü ....	829	Wargaftik, N. B. ....	798	Yeh, G. C. K. ....	792
Swengel, R. C. ....	788	Uhler, U. ....	845	Warmoltz, N. ....	780	Yoneda, R. ....	794
Szabó, G. ....	865	Urbah, V. J. ....	778	Warren, B. E. ....	850	Yonezawa, T. ....	841
Tabeling, R. W. ....	918	Ure, A. M. ....	911	Watanabe, H. ....	918	Yoshida, S. ....	824
Takahashi, N. ....	920	Uridge, F. ....	826	Watenabe, T. ....	794	Yoshiihara, K. ....	910
Takata, S. ....	794	Valentiner, S. ....	923	Watters, R. L. ....	885	Weaver, E. R. ....	775
Tallone, L. ....	814	Vallee, B. L. ....	910	Weber, G. ....	770	Young, F. A. ....	924
Talwar, G. P. ....	864	Vand, V. ....	849	Wedler, G. ....	801	Young, F. W. ....	855
Tanzman, I. J. ....	924	Vapaille, A. ....	798	Weisberg, L. R. ....	921	Young, T. F. ....	800
Tarján, I. ....	886	Varadalah, V. V. ....	857	Weiss, R. J. ....	870	Zachariassen, F. ....	814
Tarpley, W. ....	844	Vartanian, P. H. ....	902	Weisskopf, V. F. ....	816	Zachariassen, W. H. ....	850
Tau, L. ....	816	Vaughan, W. ....	787	Weldon, A. S. ....	847	Zangerer, C. ....	820
Tauc, J. ....	878	Venet, Mlle A. M. ....	864	Weng, C. C. ....	849	Zappa, L. ....	808, 822, 823
Tauer, K. J. ....	870	Verdini, L. ....	793	Wert, C. ....	855, 920	Zaretskii, D. F. ....	822
Taylor, A. E. ....	826	Veronesi, P. ....	791, 808	Westheimer, G. ....	924	Zawels, J. ....	887
Taylor, C. A. ....	849	Vetter, K. J. ....	890	White, G. K. ....	875	Zederberg, W. N. ....	797
Taylor, J. G. ....	874	Vigone, M. ....	814	Whittaker, E. J. W. ....	849	Zeil, W. ....	844
Taylor, L. S. ....	924	Vinding, J. P. ....	901	Wilckens, F. ....	936	Zelst, J. J. Z. van. ....	780
Taylor, W. H. ....	852, 920	Vineyard, G. H. ....	921	Wild, J. P. ....	928	Zieler, E. ....	926
Tchouubar, B. ....	839	Viswanathan, K. S. ....	784	Wilfets, L. ....	836	Zimmerman, R. L. ....	811
Terenin, A. N. ....	915	Vitiello, C. ....	844	Wilkinson, J. ....	790	Ziock, K. ....	837
Terentew, W. D. ....	802	Vittorelli, M. B. P. ....	872	Williams, E. J. A. ....	840	Zubarev, D. N. ....	805
Terleckij, J. P. ....	816, 928			Williams, F. E. ....	926	Zwicky, F. ....	928
Ternov, I. M. ....	811			Williams, G. I. ....	851		
Terrani, S. ....	808						
Teutonio, L. J. ....	884						
Thewlis, J. ....	853						
Thompson, F. W. ....	854						

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 20521 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 8862. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 22184/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.



# REGISTER

zu den

## PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bisher sind folgende Registerhefte erschienen:

von Band 29 (1950)	DM 34.—
Band 30 (1951)	DM 34.—
Band 31 (1952)	DM 34.—
Band 32 (1953)	DM 34.—
Band 33 (1954)	DM 34.—
Band 34 (1955)	DM 34.—
Band 35 (1956)	in Vorbereitung

Die Registerhefte enthalten:

- Liste der Mitarbeiter
- Verzeichnis der referierten Zeitschriften
- Stoffgliederung
- Alphabetisches Namenregister

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind noch lieferbar.

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

VERLAG FRIEDR. VIEWEG & SOHN

BRAUNSCHWEIG



